De Ingenieur

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN AANVERWANTE WETENSCHAPPEN

UIT DE INHOUD

ALGEMEEN GEDEELTE 1:

Is principiële begrenzing van de normalisatie noodzakelijk?, door dr ir N. A. J. Voorhoeve.

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 1:

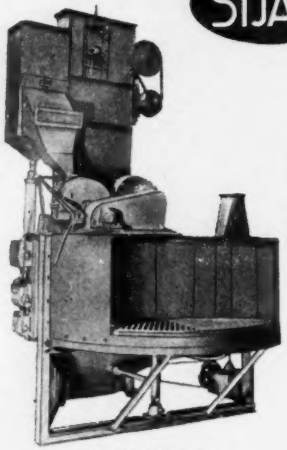
Het Noord-Nickerie-plan, door ir E. E. Hens.

ELECTROTECHNIEK 1:

Telefoon-zeekabels met onderzeese versterkers, door ir H. Mulders.

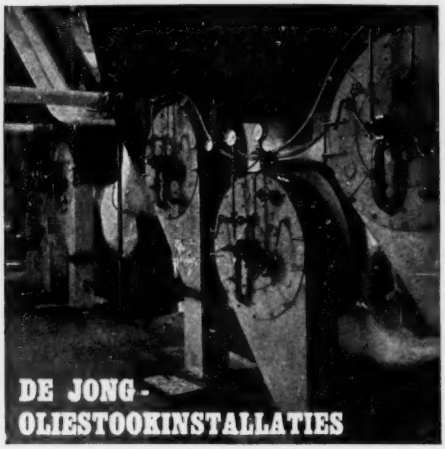
Ingenieur • Jaargang 64 • No. 1 A 1-8; B 1-12; E 1-8 's-Gravenhage, 4 Jan. 1952

SIJAM



GRITCENTRIFUGE

ZANDSTRALEN ZONDER PERSLUCHT
N.V. MACHINE- EN APPARATENFABRIEK
SIJBRANDIJ - AMSTERDAM (O)
POLDERWEG 12—14 — TEL. 56391—55497



DE JONG-
OLIESTOOKINSTALLATIES

met Hogedruk Werveiverstuiving
systeem Dikkers-Bargeboer (geoctrooieerd)
voor fabrieken en schepen

A. DE JONG N.V.
MACHINEFABRIEK - VLAARDINGEN
HOFLAAN 7 - TEL. VLAARDINGEN 3941 - ROTTERDAM 69250

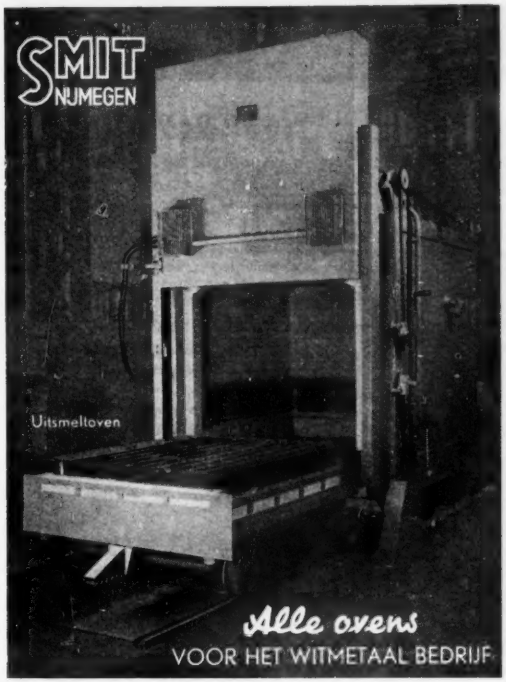
COMPRESSORS
voor alle gassen en iederen druk tot 1000 atm. voor alle doeleinden.
ZUURSTOF, STIKSTOF tot 99,9 %
DEPOTS DOOR HET GEHEELE LAND
Zuurstoffabrieken te Schiedam, Amsterdam, Utrecht, Groningen, Hengelo, Dieren, Tandjong Priok, Soerabaja en Bandoeng.
APPARATEN VOOR AUTOGENE METAALBEWERKING
Vakkundige reparatie van alle merken.

W. A. HOEK's
MACHINE- EN ZUURSTOFFABRIEK
MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM

MACHINEBOUW
bandtransporteurs
zakkenvulapparaten
trilzeven
transportinstallaties
machine-onderdelen
revisies
draai-, schaaf-,
frais- en kotterwerk

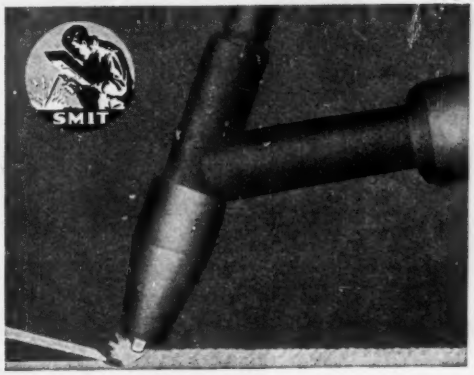
Escher

2e van der Kunstraat 10-14 - Tel. 183140 - Den Haag



SMIT NIJMEGEN

Argon-arc lassen



Het procedé voor het lassen van roestvrij staal - aluminium - magnesium e. a. non ferro-metalen

zonder laspoeders

IK WAAK...

Ik, de welbekende Atlas Sprinkler. Bij dag en bij nacht waak ik over Uw gebouwen. Komt er brand dan blus ik! Komt er geen brand dan verlaag ik Uw verzekeringspremie!

Nadere bijzonderheden worden gaarne verstrekt door de alleenvertegenwoordigers voor Nederland

N.V. BRONSWERK
AMSTERDAM - Tel. 61061 (5 lijnen)

MACHINEFABRIEK EN HOOFDKANTOOR TE SCHIEDAM

7200

Koningin der Persen

WEINGARTEN

excenterpersen, recht- en schuinstelbaar, capaciteit van 12 tot 500 ton.

UITVOERINGEN:

met vliegwielaandrijving al dan niet gecombineerd met enkele of dubbele tandwieloverbrenging; met vaste of verstelbare tafel; tot 200 ton electromagnetische koppeling.
Van 200 ton af electropneumatische koppeling en gietstalen frame.

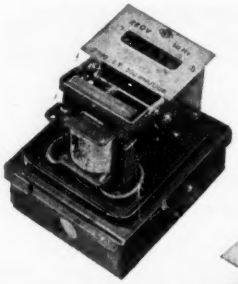
Gunstige levertijden. Gedeeltelijk uit voorraad Amsterdam.

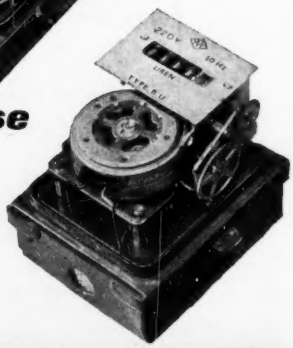
Leverbaar met:
automatische aanvoerinrichting, richtwals, afvalschaar, pneumatische trekinrichting, veerbuffer, pneumatisch overbelastingskussen.

Gosselaar's
INDUSTRIE en HANDELSONDERNEMING
AMSTERDAM-C.

Winst
Gosselaar levert machines

Baudoin





Uurmeters en Impulstellers,
onmisbare apparaten voor efficiency experts.
Gemakkelijk verplaatsbaar en overal te monteren.

Voor bedrijfs- en arbeidsanalyse

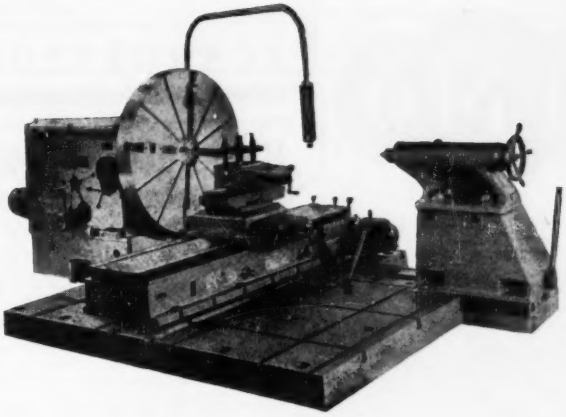
Indien de beide meters samen worden gebruikt,
kunnen zij bij vele industriele processen
een volledig beeld van de gang van zaken geven.
Analyse van de arbeidsgang
bij werktuigmachines, enz. enz.

VAN WIJK & VISSER

GELDERMALSEN

HEYLIGENSTAEDT

DRAAIBANKEN



VOOR ELK DOEL EN VAN IEDER MODEL

HEBBEN EEN WERELDNAAM!

Spliethoff Beeuwkes & Co. N.V.

VIERHAVENSSTRAAT 113 TELEFOON 51320 (3 LIJNEN)

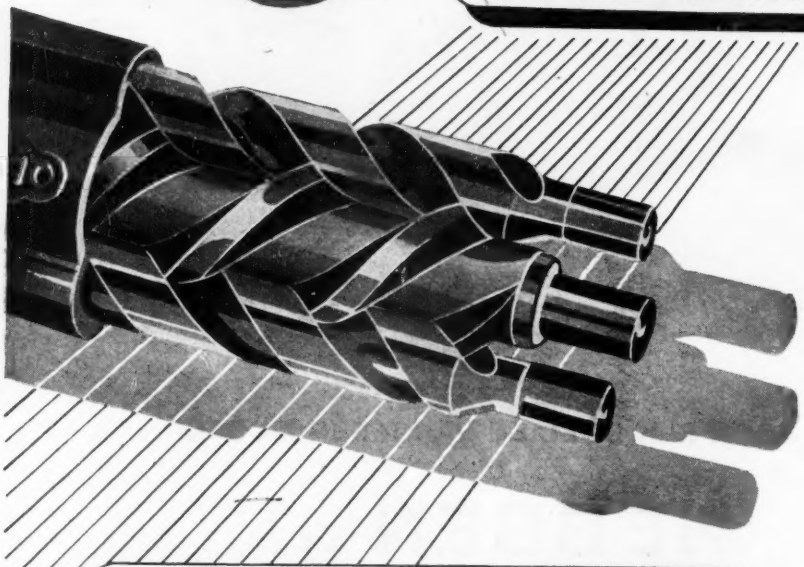
ROTTERDAM

C RYKEBOER

IMO

SCHROEFPOMPEN

HYDRAULISCHE MOTOREN



KOOPMAN & CO

AMSTERDAM. STADHOUDERSKADE 6, TEL. 82821

KC 287

Djakarta, Pintu Besar Utara 7, Tel. Kota 1363 en 668
New-York, 165 Broadway, Tel. BEekman 2—8188

DE INGENIEUR

WEEKBLAD GEWIJD AAN DE TECHNIEK EN DE ECONOMIE VAN OPENBARE WERKEN EN NIJVERHEID
ORGAAN VAN HET KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS
EN VAN DE VERENIGING VAN DELFTSE INGENIEURS

COMMISSIE VAN TOEZICHT: Jhr ir O. C. A. VAN LIDTH DE JEUDE / ir H. J. F. ECKENHUIJSEN SMIT, Secr. / Prof. ir C. M. VAN WIJNGAARDEN
VERANTWOORDELIJK HOOFDREDACTEUR: Ir H. SANGSTER.
REDACTIE-ADRES (Tevens voor adreswijzigingen): PRINSESSEGRACHT 23 / 's-GRAVENHAGE / TELEFOON 117692
Het K.I.v.I. en de V.v.D.I. stellen zich niet verantwoordelijk voor de denkbeelden in de onderscheiden bijdragen ontwikkeld
Abonnementen en advertentiën: N.V. A. OOSTHOEK'S UITG. MIJ. DOMSTRAAT 1-3, UTRECHT, TELEFOON 19547. Giro 35973
Abonnementsprijs f 36,- p.j. / Buitenl. f 39,25 Losse nrs. f 1,- Adv. f 0,46 per mm per kolom van ¼ der pag. breedte / Contract Spec. Tarief.

A. ALGEMEEN GEDEELTE 1.

Is principiële begrenzing van de normalisatie noodzakelijk ?

door dr ir N. A. J. VOORHOEVE
Adjunct-Directeur bij de N.V. Philips Gloeilampenfabrieken

Summary: *Limits to standardization?*

Standardization is rather often taken exception to. The two main objections made are:

(1) It leads to ever advancing mass production which degrades man to a mere number; (2) by promoting uniformity it tends to produce a levelling affect on human life.

Both objections are considered critically. Evidently they are meant for that part of standardization which is dedicated to simplification of products. Even under this restriction the first objection is dismissed: it is true that standardization in the form of simplification promotes mass production but it has not been proved so far that mass production degrades man to a mere number.

Insofar as standardization promotes uniformity it has at least a levelling influence in aesthetical respect and therefore is bound to certain limits. These limits will be maintained best by allowing standardization to originate in the free society. The standardization should be laid down in non-compulsory recommendations, drawn up by representatives of all circles interested.

Normalisatie heeft besparing van arbeid en materiaal ten doel. Wordt dit doel bereikt dan werkt de normalisatie mede tot verhoging van de productiviteit.

Productiviteitsverhoging nu wordt algemeen erkend als te zijn nuttig voor de samenleving, al zal men van mening kunnen verschillen over de bijkomstige voorwaarden om een blijvend nut te verzekeren, alsmede over de omvang van dat nut. En wat meer in het bijzonder de materiaalbesparing aangaat: de schatten van de aarde zijn nu eenmaal niet onuitputtelijk, in sommige gevallen begint zich het einde van de voorraad al af te tekenen! Zuinig en zo nuttig mogelijk gebruik van die schatten kan derhalve ook niet anders dan een voordeel worden geacht.

Zó bekeken zullen er weinigen zijn die het nut en het geoorloofde van de normalisatie willen bestrijden. Er worden echter nog al eens twee bezwaren tegen de normalisatie gemaakt die ongetwijfeld van ernstige aard zijn en die dan ook de algemene belangstelling waard zijm. Wij bedoelen de volgende tegenwerpingen:

de normalisatie leidt tot een steeds verder doorgevoerde massafabricage, waardoor de mens tot „massamens" wordt gedevalueerd.

de normalisatie werkt doordat ze de éénvormigheid bevordert, nivellerend in op het mensenleven.

Men ziet: de persoonlijkheid van de mens komt in het geding! Wij hebben hier te maken met problemen van de allereerste orde. De mens die zich, naar vrijwel algemeen wordt ingezien, tóch al in een cultuurcrisis bevindt en die op allerlei wijze wordt belemmerd in de vrije en harmonieuze ontwikkeling van zijn persoonlijkheid, zou ook worden belaagd door de normalisatie. Het is dan ook niet minder dan onze plicht na te gaan of en in hoeverre deze aantijgingen juist zijn en of ze ons soms aanwijzingen geven omtrent een noodzakelijke begrenzing van' de normalisatie.

Ten aanzien van beide bezwaren geldt ten eerste de opmerking dat men kennelijk slechts een deel van de activiteit op het gebied van de normalisatie in het oog vat, namelijk dát deel hetwelk gericht is op de beperking in de verscheidenheid van producten, ook wel aangeduid met de naam typebeperking. De normalisatie als geheel echter omvat een ruimer gebied, ook al beperkt men haar bewust tot het terrein van de techniek. Normalisatie is consolidatie van wetenschap en ervaring op ordening gericht en door onderling overleg verkregen; zij houdt zich als zodanig bezig met álle activiteiten op het gebied van de techniek, dus niet alleen met de producten, maar ook met fabricageprocessen, beproevingsmethoden, berekeningsmethoden en constructie; zij stelt definities, begrippen, symbolen, eenhedensystemen, enz. vast en interesseert zich bovendien voor administratieve en organisatorische problemen. Het is aldus evident dat in elk geval een belangrijk deel van de normalisatie zich qualitate qua onttrekt aan de geopperde critiek.

Dit neemt niet weg dat een ander, zeer belangrijk deel van de normalisatie als zijnde gericht op beperking in de verscheidenheid van producten wél onder de lichtbundel van deze critiek valt en ons rest dus de taak na te speuren hoe de zaken op dit terrein van de normalisatie liggen.

Wat het eerste bezwaar aangaat: inderdaad bevordert de normalisatie voor zover zij de verscheidenheid van producten beperkt, de massaproductie. Zij staat in dit opzicht echter niet alleen! Ook specialisatie verhoogt misschien wel in sterkere mate de massafabricage, en zo zijn er meer factoren die in de

moderne samenleving met haar toenemende industrialisatie tot massafabricage leiden.

Als er kwestie is van „schuld", dan is de normalisatie in elk geval niet de enige schuldige maar één van de schuldigen, en waarschijnlijk niet de hoofdschuldige. Niettemin, als duidelijk kan worden aangetoond dat die „schuld" er is, dan zou de normalisatie inderdaad verplicht zijn het economische voordeel van de typebeperking op te geven ten gunste van het hoger doel, nl. de dienst aan de persoonlijkheid van de mens. Dan zou zij, tot het brengen van dit offer bereid, ernstig moeten zoeken naar de verantwoorde grenzen van haar activiteit, hoe moeilijk het ook in concreto moge wezen om die grenzen aan te wijzen!

De probleemstelling wordt dus teruggebracht tot de vraag: *is het waar dat de massafabricage de mens tot „massamens" devalueert?*

Eigenlijk ligt het niet op de weg van de normalisatie die vraag te beantwoorden: zij kan ook onmogelijk van uit de beperkte gezichtshoek van de normalisatie worden onderzocht. Toch drijft het probleem de normalisatie zodanig in het nauw dat zij er nauwelijks genoegen mee kan nemen zich geheel afzijdig te houden, om rustig af te wachten wat ánderen er over zeggen. Men houde dan ook de schrijver ten goede over deze vraag enkele gedachten uit te spreken, in de hoop daardoor een steentje bij te dragen tot het vinden van het juiste antwoord.

Van meer dan één zijde is in de laatste tijd inderdaad beweerd dat de massafabricage de mens tot „massamens" verlaagt. Zeer positief is deze stelling verdedigd door VAN RIESSEN in zijn voordracht, gehouden voor de Afdeling voor Technische Economie van het K.I.v.I. op 31/5/50 en getiteld: „Techniek en cultuur"[1]). Ten aanzien van massafabricage komt de inleider tot de conclusie (blz. 264 beneden en 265 boven):

„Dan (d.i. bij de massaproductie, tussenvoeging van ons) heeft men te doen met gedetermineerde arbeid, d.w.z. arbeid zonder verantwoordelijkheid in vrijheid. De lopende band is er een voorbeeld van."

„Het bezwaar tegen de gedetermineerde arbeid is duidelijk. Men ontneemt daarin de mens de essentie van het dagelijks werk, de verantwoordelijkheid in vrijheid voor scheppende arbeid. Men degradeert zijn arbeid volstrekt. En dit is te ernstiger, omdat de arbeid de kern van 's mensen bestaan is. Maakt men die kern subjectief zinloos, dan leidt men daarmee een bestaansdesintegratie in en schept men het milieu waarin de massamens ontstaat".

Minder positief maar toch enigszins in dezelfde geest laat de Commissie-FEBER zich uit in het rapport „Beginselen van de overheidstaak inzake cultuur" uitgave van het Centrum voor Staatkundige Vorming van de K.V.P. Daarin vindt men als één der verliezen op het gebied van de cultuur opgesomd (zie blz. 8 onder *e*):

„het arbeidsproces dat voor velen is geworden een aaneenschakeling van eentonige handelingen waarin eerder afstomping dan bevrediging van de geest verkregen wordt."

Wat voor een mens bedoelen wij eigenlijk als wij over de „massamens" spreken? Ik meen dat men er onder verstaat de mens die zijn persoonlijkheid heeft verloren, die zonder eigen verantwoordelijkheid meer te gevoelen, gedachteloos en critiekloos meeloopt met de grote hoop.

Als wij ons deze diepgevallen mens voor ogen houden, dan wordt het aanstonds duidelijk dat zijn val samenhangt met veel meer invloeden en met diepere oorzaken dan de eentonigheid van arbeid die naar men beweert inhaerent is aan de massafabricage. Ik ben dan ook van mening dat het probleem dat VAN RIESSEN in zijn voordracht behandelt, onmogelijk behoorlijk kan worden benaderd zonder deze diepere oorzaken in de beschouwing te betrekken. Persoonlijk ben ik de overtuiging toegedaan dat de houding ten opzichte van het Christelijk geloof van doorslaggevende betekenis is bij de vraag of de mens al dan niet tot massamens kan devalueren. Een Christen die zijn geloof beleeft en zijn persoonlijke verantwoordelijkheid tegenover God in Christus en tegenover de naaste beseft en de „massamens" staan lijnrecht tegenover elkaar. Het verval van het Christelijk geloof in vele landen en het daarmee in de plaats treden van een materialistische en genotzuchtige levensopvatting, oefenen een vervlakkende invloed uit op de mens en stellen hem waarschijnlijk meer dan welke andere oorzaak ook bloot aan het gevaar tot massamens te vervallen. Maar hoe men ook hierover moge denken, dit staat vast en dit blijkt ook wel uit VAN RIESSEN's eigen betoog én uit de daaropvolgende discussie dat de levensbeschouwing van de mens in discussie moet treden als het gaat over de cultuurcrisis waarin hij zich bevindt. Het zou mij te ver voeren meer voorbeelden te noemen van invloeden en situaties die de mens aan het gevaar van de devaluatie tot massamens blootstellen, maar ik meen duidelijk te hebben gemaakt dat de stelling „de massafabricage devalueert de mens tot massamens" in elk geval dient te worden teruggebracht tot de overweging „de massafabricage is één en zeker niet de voornaamste factor die meewerkt om de mens tot massamens te verlagen".

Maar ook zó gesteld is, naar mijn gevoelen, de uitspraak nóg veel te impératief.

In de eerste plaats moge worden opgemerkt dat voor het totaal van de maatschappij álle activiteiten van het productieproces, van af het delven van de grondstoffen tot aan de aflevering van de producten aan de gebruikers, van belang zijn. Men realiseert zich dan aanstonds dat er vele activiteiten zijn die in wezen niet veranderen of men nu in grote dan wel in kleine series fabriceert; men denke bijv. aan inkoop en verkoop, aan transport, opslag en distributie en alles wat daarmee samenhangt.

Maar zelfs al kijkt men naar het eigenlijke fabricageproces van een bepaald product, dan kan men zeker niet zonder meer zeggen dat bij de moderne massafabricage veel meer routinewerk wordt verricht, dan vroeger het geval was.

Zeker is het wel dat er een belangrijke verschuiving van werkzaamheden plaats heeft. Hoe meer de massafabricage wordt doorgevoerd, hoe meer voorbereidende denkarbeid is er nodig. Verder doorgezette massafabricage betekent sterkere mechanisering, sterkere mechanisering vraagt *meer* denkarbeid voor de constructie van machines en gereedschappen en *minder* handarbeid! Men kan zich heel goed indenken en inderdaad gebeurt dat ook in de practijk, dat een product vrijwel geheel door machines tot stand komt en dat er voor de mens alleen nog maar overblijft het toezien dat de machines goed functioneren.

Bij zulk een uiterst ver doorgevoerde mechanisatie is helemaal geen sprake meer van de „lopende band" en „eenvoudig routinewerk".

Natuurlijk zijn er tussengebieden waarbij inderdaad een deel van het werk door mensen als „eenvoudig routinewerk" wordt verricht maar het is ook dan geen uitgemaakte zaak dat — als geheel bezien — het percentage werkers met „eenvoudig routinewerk" bij de massafabricage groter is dan bij de fabricage in kleine series. Vast staat in elk geval dat het percentage van de zogenaamde „indirecte" werkers toeneemt, naarmate men meer tot massafabricage overgaat. En vast staat ook dat de mens door alle eeuwen heen veel eenvoudig routinewerk heeft verricht. En zo belanden wij tenslotte bij de vraag: is het juist dat eenvoudig routinewerk de mens tot massamens verlaagt? Ik waag — ook op grond van persoonlijke practische ervaring — sterk te betwijfelen of deze stelling in het algemeen juist is. De meest eenvoudige routinearbeid toch stelt altijd nog de verantwoordelijkheid het goed te doen, en de een doet het altijd beter dan de ander, zowel in tempo als in kwaliteit.

En het blijkt ook niet in de practijk dat „wie zo de gehele dag moet werken, de vaardigheid van hoofd en hand verliest, passief wordt zonder interesse voor zijn werk, zonder activiteit in zijn vrije tijd" (aangehaald uit voordracht VAN RIESSEN blz. 272).

Samenvattend meen ik dus te mogen concluderen dat de massafabricage weliswaar een verschuiving van werkzaamheden veroorzaakt en dat een deel van de werkzaamheden

[1]) Zie Voordrachten gehouden voor het K.I.v.I., Maart 1951, no. 17.

Begrenzing 2

kán bestaan uit eenvoudig routinewerk, maar dat het eenvoudige routinewerk de mens *niet* noodzakelijkerwijze tot massamens verlaagt. Waarmede niet bedoeld is te zeggen, dat de moderne techniek als geheel, en het werken van vele mensen tezamen in grote fabrieken in het bijzonder, geen eigenaardige gevaren bieden ten aanzien van de persoonlijkheid van de mens en dat het niet onze plicht zou zijn die gevaren voor zover mogelijk weg te nemen.

Wat het eerste bezwaar betreft, *kom ik tot de conclusie dat er geen aanleiding is de typebeperking aan banden te leggen, omdat ze de massafabricage bevordert.* Het is aan anderen die massafabricage zó te leiden en te organiseren dat niet alleen het economisch nut van de typebeperking wordt verkregen maar ook de gevaren die de massafabricage voor de samenleving kan bieden, zoveel mogelijk worden voorkomen.

Wij komen nu tot het tweede bezwaar, nl. dat de normalisatie nivellerend inwerkt op het mensenleven. Men denkt dan meer in het bijzonder aan de nivellerende invloed die van het gebruik en het aanschouwen van genormaliseerde producten uitgaat.

Men zóu dit bezwaar ook kunnen opwerpen ten aanzien van de eerder genoemde normalisatie van eenhedensystemen, symbolen, berekeningsmethoden, beproevingsmethoden, enz., welke men wel aanduidt als „functionele" normalisatie. Men is het er echter wel ove
melijk hoofdarbe
voor de mensheid
hele wereld de ee
met het symbool
deel van de were
een ander deel h
Het bezwaar g
ducten die leidt
kleuren, enz., en
dat hier inderdaa
heid van produ
stoort het aesthe
Om één voorbe
één genormalisee
gingen voorzien
samenleving hop

Aan de andere kant moet worden vastgesteld dat in vele gevallen normalisatie van producten door niemand als hinderlijk en nivellerend wordt aangevoeld.

Niemand zou er bijv. bezwaar tegen maken dat spoorrails over de hele wereld van hetzelfde materiaal en in dezelfde vorm werden gemaakt en overal op dezelfde afstand van elkaar werden gelegd. Integendeel, een ieder beseft het voordeel daarvan.

Een ieder acht het een voordeel als stekkers en stopcontacten overal op elkaar passen en als gloeilampen overal in dezelfde lamphouder kunnen worden geschroefd. Er zal wel niemand zijn wiens aesthetisch gevoel daardoor wordt gestoord of die zulks „centonig" acht.

Het bezwaar geldt dus wel terdege maar het geldt niet algemeen. Men kan deze regel stellen: de typebeperking werkt niet schadelijk als ze op „technisch" terrein ligt, ze kan wél hinderlijk zijn als ze zich beweegt op „aesthetisch" terrein.

Het zal soms moeilijk zijn de overgang van het ene op het andere gebied vast te stellen maar het moet worden erkend dat er een terrein is waar de te ver doorgevoerde normalisatie schadelijk is voor de harmonische ontwikkeling van de mens, waar de persoonlijkheid door haar wordt geschaad en de levensvreugde wordt verminderd. *En hier moeten dus inderdaad grenzen aan de normalisatie worden gesteld*, hier moet het economisch nut worden opgeofferd om de mensheid in hoger opzicht

op te letten dat déze
kan dit worden bereikt?
de normalisatie te laten
t van bovenaf opgelegd
gt te doen, maar vast-
and komen door onder-
len, dus ook de gebrui-
e commissies rekening
n de vrije mens in de
n dat de grenzen niet
norm tot stand komen
l zou werken, dan blijft
beveling" inhoudt, een
ij eenvoudigweg naast
ngen naar verscheiden-
worden gelaten.

Pages wavy at upper right hand corner

BERICH

Programma H

Vrijdag 11 Januari 1952

Weg- en Waterbouwkunde.

13.30—15.30 u. Bijeenkomst in zaal 120 van het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde, Oostplantsoen 25: voordrachten met discussie en toelichting door film over practisch werken en excursies in het buitenland door J. A. J. Meijers, G. N. Meurs en J. W. Gooze Zijl.

In de gang bij zaal 120: kleine tentoonstelling van tijdens excursies gemaakte foto's.

Bouwkunde

Ter gelegenheid van de Hogeschooldagen worden door de Afdeling Bouwkunde studiedagen georganiseerd met als onderwerp „Het groen van de stad" (tuin en plantsoen vormen het natuurlijke complement van huis en stadsaanleg; het aandeel van het openbare groen in het stadsgeheel is aanzienlijk vergroot; nieuwe eisen en nieuwe vormen; verhouding van openbaar plantsoen en particuliere tuin; de recente ontwikkeling met haar gevaren en mogelijkheden; de noodzaak, om te komen tot klaarder vormen en duidelijker onderscheiding van typen; een en ander toegelicht aan de hand van voorbeelden uit onze grote steden; een tentoonstelling van uitgevoerde plannen is daaraan toegevoegd).

10.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Bouwkunde, Oude Delft 39: opening van de studiedagen door de Voorzitter van de Afdeling Bouwkunde, prof. ir J. H. Froger.

in door prof. ir M. J.
prof. ir J. H. Froger.
koffie.

12.30 u. Lunch.

14.00 u. *De ontwikkeling van het groen in de stad* door ir C. van Traa; discussie-leider ir S. J. van Embden.

15.15 u. Thee in de tentoonstellingszalen.

Electrotechniek

10.30 u. Bijeenkomst in het Laboratorium voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B: opening door de Voorzitter van de Afdeling Electrotechniek, prof. ir M. de Lange.

10.45 u. Voordracht door prof. ir W. Fontein over: *Enige beschouwingen over de Amerikaanse electrotechnische Industrie.*

11.30 u. Pauze.

11.45 u. Voordracht door ir J. L. Bonebakker over: *Het contact met de industrie tijdens de studententijd.*

Voordracht door J. Lisser over *Afstuderen in de industrie.*

12.45 u. Koffiebroodje, aangeboden door de Afdeling. Deelnemers aan het koffiebroodje gelieven zich vóór 9 Januari aan te melden òf schriftelijk bij de bedrijfsingenieur-conservator van het Lab. voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B te Delft, òf door intekening op een lijst bij de amanuensis Van Viersen.

Mijnbouwkunde

11.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Mijnbouwkunde, Mijnbouwstraat 20: voordracht door drs J. L. de Roos over: *Beschouwingen over het wichelroede-probleem.*

12.00 u. Voordracht door prof. ir C. L. van Nes over: *Uit de geschiedenis van de steenkolenmijnbouw in Nederland.*

moderne samenleving met haar toenemende industrialisatie tot massafabricage leiden.

Als er kwestie is van „schuld", dan is de normalisatie in elk geval niet de enige schuldige maar één van de schuldigen, en waarschijnlijk niet de hoofdschuldige. Niettemin, als duidelijk kan worden aangetoond dat die „schuld" er is, dan zou de normalisatie inderdaad verplicht zijn het economische voordeel van de typebeperking op te geven ten gunste van het hoger doel, nl. de dienst aan de persoonlijkheid van de mens. Dan zou zij, tot het brengen van dit offer bereid, ernstig moeten zoeken naar de verantwoorde grenzen van haar activiteit, hoe moeilijk het ook in concreto moge wezen om die grenzen aan te wijzen!

De probleemstelling wordt dus teruggebracht tot de vraag: *is het waar dat de massafabricage de mens tot „massamens" devalueert?*

Eigenlijk ligt het niet op de weg van de normalisatie die vraag te beantwoorden: zij kan ook onmogelijk van uit de beperkte gezichtshoek van de normalisatie worden onderzocht. Toch drijft het probleem de normalisatie zodanig in het nauw dat zij er nauwelijks genoegen mee kan nemen zich geheel afzijdig te houden, om rustig af te wachten wat ánderen er over zeggen. Men houde dan ook de schrijver ten goede over deze vraag enkele gedachten uit te spreken, in de hoop daardoor een steentje bij te dragen tot het vinden van het juiste antwoord.

Van meer dan één zijde is in de laatste tijd inderdaad beweerd dat de massafabricage de mens tot „massamens" verlaagt. Zeer positief is deze stelling verdedigd door VAN RIESSEN in zijn voordracht, gehouden voor de Afdeling voor Technische Economie van het K.I.v.I. op 31/5/50 en getiteld: „Techniek en cultuur" [1]). Ten aanzien van massafabricage komt de inleider tot de conclusie (blz. 264 beneden en 265 boven):

„Dan (d.i. bij de massaproductie, tussenvoeging van ons) heeft men te doen met gedetermineerde arbeid, d.w.z. arbeid zonder verantwoordelijkheid in vrijheid. De lopende band is er een voorbeeld van."

„Het bezwaar tegen de gedetermineerde arbeid is duidelijk. Men ontneemt daarin de mens de essentie van het dagelijks werk, de verantwoordelijkheid in vrijheid voor scheppende arbeid. Men degradeert zijn arbeid volstrekt. En dit is te ernstiger, omdat de arbeid de kern van 's mensen bestaan is. Maakt men die kern subjectief zinloos, dan leidt men daarmee een bestaansdesintegratie in en schept men het milieu waarin de massamens ontstaat".

Minder positief maar toch enigszins in dezelfde geest laat de Commissie-FEBER zich uit in het rapport „Beginselen van de overheidstaak inzake cultuur" uitgave van het Centrum voor Staatkundige Vorming van de K.V.P. Daarin vindt men als één der verliezen op het gebied van de cultuur opgesomd (zie blz. 8 onder *e*):

„het arbeidsproces dat voor velen is geworden een aaneenschakeling van eentonige handelingen waarin eerder afstomping dan bevrediging van de geest verkregen wordt."

Wat voor een mens bedoelen wij eigenlijk als wij over de „massamens" spreken? Ik meen dat men er onder verstaat de mens die zijn persoonlijkheid heeft verloren, die zonder eigen verantwoordelijkheid meer te gevoelen, gedachteloos en critiekloos meeloopt met de grote hoop.

Als wij ons deze diepgevallen mens voor ogen houden, dan wordt het aanstonds duidelijk dat zijn val samenhangt met veel meer invloeden en met diepere oorzaken dan de eentonigheid van arbeid die naar men beweert inherent is aan de massafabricage. Ik ben dan ook van mening dat het probleem dat VAN RIESSEN in zijn voordracht behandelt, onmogelijk behoorlijk kan worden benaderd zonder deze diepere oorzaken in de beschouwing te betrekken. Persoonlijk ben ik de overtuiging toegedaan dat de houding ten opzichte van het Christelijk geloof van doorslaggevende betekenis is bij de vraag of de mens al dan niet tot massamens kan devalueren. Een Christen die zijn geloof beleeft en zijn persoonlijke verantwoordelijkheid tegenover God in Christus en tegenover de naaste beseft en de „massamens" staan lijnrecht tegenover elkaar. Het verval van het Christelijk geloof in vele landen en het daarmee in de plaats treden van een materialistische en genotzuchtige levensopvatting, oefenen een vervlakkende invloed uit op de mens en stellen hem waarschijnlijk meer dan welke andere oorzaak ook bloot aan het gevaar tot massamens te vervallen. Maar hoe men ook hierover moge denken, dit staat vast en dit blijkt ook wel uit VAN RIESSEN's eigen betoog én uit de daaropvolgende discussie dat de levensbeschouwing van de mens in discussie moet treden als het gaat over de cultuurcrisis waarin hij zich bevindt. Het zou mij te ver voeren meer voorbeelden te noemen van invloeden en situaties die de mens aan het gevaar van de devaluatie tot massamens blootstellen, maar ik meen duidelijk te hebben gemaakt dat de stelling „de massafabricage devalueert de mens tot massamens" in elk geval dient te worden teruggebracht tot de overweging „de massafabricage is één en zeker niet de voornaamste factor die meewerkt om de mens tot massamens te verlagen".

Maar ook zó gesteld is, naar mijn gevoelen, de uitspraak nóg veel te impératief.

In de eerste plaats moge worden opgemerkt dat voor het totaal van de maatschappij álle activiteiten van het productieproces, van af het delven van de grondstoffen tot aan de aflevering van de producten aan de gebruikers, van belang zijn. Men realiseert zich dan aanstonds dat er vele activiteiten zijn die in wezen niet veranderen of men nu in grote dan wel in kleine series fabriceert; men denke bijv. aan inkoop en verkoop, aan transport, opslag en distributie en alles wat daarmee samenhangt.

Maar zelfs al kijkt men naar het eigenlijke fabricageproces van een bepaald product, dan kan men zeker niet zonder meer zeggen dat bij de moderne massafabricage veel meer routinewerk wordt verricht, dan vroeger het geval was.

Zeker is het wel dat er een belangrijke verschuiving van werkzaamheden plaats heeft. Hoe meer de massafabricage wordt doorgevoerd, hoe meer voorbereidende denkarbeid is er nodig. Verder doorgezette massafabricage betekent sterkere mechanisering, sterkere mechanisering vraagt *meer* denkarbeid voor de constructie van machines en gereedschappen en *minder* handarbeid! Men kan zich heel goed indenken en inderdaad gebeurt dat ook in de practijk, dat een product vrijwel geheel door machines tot stand komt en dat er voor de mens alleen nog maar overblijft het toezien dat de machines goed functioneren.

Bij zulk een uiterst ver doorgevoerde mechanisatie is helemaal geen sprake meer van de „lopende band" en „eenvoudig routinewerk".

Natuurlijk zijn er tussengebieden waarbij inderdaad een deel van het werk door mensen als „eenvoudig routinewerk" wordt verricht maar het is ook dan geen uitgemaakte zaak dat — als geheel bezien — het percentage werkers met „eenvoudig routinewerk" bij de massafabricage groter is dan bij de fabricage in kleine series. Vast staat in elk geval dat het percentage van de zogenaamde „indirecte" werkers toeneemt, naarmate men meer tot massafabricage overgaat. En vast staat ook dat de mens door alle eeuwen heen veel eenvoudig routinewerk heeft verricht. En zo belanden wij tenslotte bij de vraag: is het juist dat eenvoudig routinewerk de mens tot massamens verlaagt? Ik waag — ook op grond van persoonlijke practische ervaring — sterk te betwijfelen of deze stelling in het algemeen juist is. De meest eenvoudige routinearbeid toch stelt altijd nog de verantwoordelijkheid het goed te doen, en de een doet het altijd beter dan de ander, zowel in tempo als in kwaliteit.

En het blijkt ook niet in de practijk dat „wie zo de gehele dag moet werken, de vaardigheid van hoofd en hand verliest, passief wordt zonder interesse voor zijn werk, zonder activiteit in zijn vrije tijd" (aangehaald uit voordracht VAN RIESSEN blz. 272).

Samenvattend meen ik dus te mogen concluderen dat de massafabricage weliswaar een verschuiving van werkzaamheden veroorzaakt en dat een deel van de werkzaamheden

[1]) Zie Voordrachten gehouden voor het K.I.v.I., Maart 1951, no. 17.

Begrenzing 2

kán bestaan uit eenvoudig routinewerk, maar dat het eenvoudige routinewerk de mens *niet* noodzakelijkerwijze tot massamens verlaagt. Waarmede niet bedoeld is te zeggen, dat de moderne techniek als geheel, en het werken van vele mensen tezamen in grote fabrieken in het bijzonder, geen eigenaardige gevaren bieden ten aanzien van de persoonlijkheid van de mens en dat het niet onze plicht zou zijn die gevaren voor zover mogelijk weg te nemen.

Wat het eerste bezwaar betreft, *kom ik tot de conclusie dat er geen aanleiding is de typebeperking aan banden te leggen, omdat ze de massafabricage bevordert.* Het is aan anderen die massafabricage zó te leiden en te organiseren dat niet alleen het economisch nut van de typebeperking wordt verkregen maar ook de gevaren die de massafabricage voor de samenleving kan bieden, zoveel mogelijk worden voorkomen.

Wij komen nu tot het tweede bezwaar, nl. dat de normalisatie nivellerend inwerkt op het mensenleven. Men denkt dan meer in het bijzonder aan de nivellerende invloed die van het gebruik en het aanschouwen van genormaliseerde producten uitgaat.

Men zóu dit bezwaar ook kunnen opwerpen ten aanzien van de eerder genoemde normalisatie van eenhedensystemen, symbolen, berekeningsmethoden, beproevingsmethoden, enz., welke men wel aanduidt als „functionele" normalisatie. Men is het er echter wel over eens dat de besparing van arbeid, voornamelijk hoofdarbeid, die daardoor verkregen wordt, een zegen voor de mensheid is. Niemand heeft er bezwaar tegen dat de hele wereld de eenheid van spanning Volt noemt en aanduidt met het symbool V en vrijwel iedereen betreurt het dat een deel van de wereld het metrische maatstelsel gebruikt, terwijl een ander deel het inchesstelsel volgt.

Het bezwaar geldt voornamelijk de typebeperking van producten die leidt tot genormaliseerde afmetingen, vormen, kleuren, enz., en het behoeft nauwelijks te worden betoogd, dat hier inderdaad een groot gevaar ligt: te grote eenvormigheid van producten kán inderdaad nivellerend werken en stoort het aesthetisch gevoel van de mens!

Om één voorbeeld te noemen: als wij over de gehele wereld één genormaliseerd woonhuis gingen bouwen en die woning gingen voorzien van genormaliseerd meubilair, dan zou de samenleving hopeloos eentonig worden.

Aan de andere kant moet worden vastgesteld dat in vele gevallen normalisatie van producten door niemand als hinderlijk en nivellerend wordt aangevoeld.

Niemand zou er bijv. bezwaar tegen maken dat spoorrails over de hele wereld van hetzelfde materiaal en in dezelfde vorm werden gemaakt en overal op dezelfde afstand van elkaar werden gelegd. Integendeel, een ieder beseft het voordeel daarvan.

Een ieder acht het een voordeel als stekkers en stopcontacten overal op elkaar passen en als gloeilampen overal in dezelfde lamphouder kunnen worden geschroefd. Er zal wel niemand zijn wiens aesthetisch gevoel daardoor wordt gestoord of die zulks „eentonig" acht.

Het bezwaar geldt dus wel terdege maar het geldt niet algemeen. Men kan deze regel stellen: de typebeperking werkt niet schadelijk als ze op „technisch" terrein ligt, ze kan wél hinderlijk zijn als ze zich beweegt op „aesthetisch" terrein.

Het zal soms moeilijk zijn de overgang van het ene op het andere gebied vast te stellen maar het moet worden erkend dat er een terrein is waar de te ver doorgevoerde normalisatie schadelijk is voor de harmonische ontwikkeling van de mens, waar de persoonlijkheid door haar wordt geschaad en de levensvreugde wordt verminderd. *En hier moeten dus inderdaad grenzen aan de normalisatie worden gesteld,* hier moet het economisch nut worden opgeofferd om de mensheid in hoger opzicht te dienen.

Het is wel zeer de moeite waard er op te letten dat déze grenzen niet worden overschreden. Hoe kan dit worden bereikt?

Naar onze overtuiging het beste door de normalisatie te laten opkomen uit de vrije maatschappij. Niet van bovenaf opgelegd zoals men dit in dictatoriale landen pleegt te doen, maar vastgelegd in vrijblijvende normen die tot stand komen door onderling overleg waarbij alle belanghebbenden, dus ook de gebruikers, zijn betrokken. Daar men in zulke commissies rekening houdt met de wensen en behoeften van de vrije mens in de vrije maatschappij mag men aannemen dat de grenzen niet worden overschreden. En moeht er al een norm tot stand komen die de éénvormigheid te zeer in de hand zou werken, dan blijft het feit dat die norm slechts een „aanbeveling" inhoudt, een „aanbeveling" die de vrije maatschappij eenvoudigweg naast zich neerlegt als haar verantwoord verlangen naar verscheidenheid in de vormgeving onbevredigd zou worden gelaten.

BERICHTEN VAN ALLERLEI AARD

Programma Hogeschooldagen 1952

Vrijdag 11 Januari 1952

Weg- en Waterbouwkunde.

13.30—15.30 u. Bijeenkomst in zaal 120 van het Gebouw voor Weg- en Waterbouwkunde, Oostplantsoen 25: voordrachten met discussie en toelichting door film over practisch werken en excursies in het buitenland door J. A. J. Meijers, G. N. Meurs en J. W. Gooze Zijl.

In de gang bij zaal 120: kleine tentoonstelling van tijdens excursies gemaakte foto's.

Bouwkunde

Ter gelegenheid van de Hogeschooldagen worden door de Afdeling Bouwkunde studiedagen georganiseerd met als onderwerp „Het groen van de stad" (tuin en plantsoen vormen het natuurlijke complement van huis en stadsaanleg; het aandeel van het openbare groen in het stadsgeheel is aanzienlijk vergroot; nieuwe eisen en nieuwe vormen; verhouding van openbaar plantsoen en particuliere tuin; de recente ontwikkeling met haar gevaren en mogelijkheden; de noodzaak, om te komen tot klaarder vormen en duidelijker onderscheiding van typen; een en ander toegelicht aan de hand van voorbeelden uit onze grote steden; een tentoonstelling van uitgevoerde plannen is daaraan toegevoegd).

10.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Bouwkunde, Oude Delft 39: opening van de studiedagen door de Voorzitter van de Afdeling Bouwkunde, prof. ir J. H. Froger.

10.30 u. *Beschouwing over huis en tuin* door prof. ir M. J. Granpré Molière; discussieleider prof. ir J. H. Froger.

11.45 u. Bezichtiging tentoonstelling; koffie.

12.30 u. Lunch.

14.00 u. *De ontwikkeling van het groen in de stad* door ir C. van Traa; discussie-leider ir S. J. van Embden.

15.15 u. Thee in de tentoonstellingszalen.

Electrotechniek

10.30 u. Bijeenkomst in het Laboratorium voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B: opening door de Voorzitter van de Afdeling Electrotechniek, prof. ir M. de Lange.

10.45 u. Voordracht door prof. ir W. Fontein over: *Enige beschouwingen over de Amerikaanse electrotechnische Industrie.*

11.30 u. Pauze.

11.45 u. Voordracht door ir J. L. Bonebakker over: *Het contact met de industrie tijdens de studententijd.*

Voordracht door J. Lisser over *Afstuderen in de industrie.*

12.45 u. Koffiebroodje, aangeboden door de Afdeling. Deelnemers aan het koffiebroodje gelieven zich vóór 9 Januari aan te melden òf schriftelijk bij de bedrijfsingenieur-conservator van het Lab. voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B te Delft, òf door intekening op een lijst bij de amanuensis Van Viersen.

Mijnbouwkunde

11.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Mijnbouwkunde, Mijnbouwstraat 20: voordracht door drs J. L. de Roos over: *Beschouwingen over het wichelroede-probleem.*

12.00 u. Voordracht door prof. ir C. L. van Nes over: *Uit de geschiedenis van de steenkolenmijnbouw in Nederland.*

13.00 u. Gemeenschappelijke koffiemaaltijd (kosten *f* 1,75).

Vrijdagmiddag 11 Januari

16.00 u. Gemeenschappelijke bijeenkomst in de Westerkerk aan de Hugo-de-Grootstraat, alwaar door prof. dr H. R. Kruyt een voordracht zal worden gehouden over: *Hoger Onderwijs-Research-Industrie.*

Vrijdagavond 11 Januari

18.00—± 22.00 u. Feestelijke samenkomst in de Stadsdoelen, borrel, lopend diner, toneel en muziek.

Zaterdag 12 Januari

Weg- en Waterbouwkunde

10.30 u. Bijeenkomst in de bioscoopzaal van de Stadsdoelen, Verwersdijk 44: opening door de Voorzitter van de Afdeling Weg- en Waterbouwkunde, prof. ir S. H. A. Begemann.

10.45 u. Causerie door ir F. M. C. Berkhout, Adj.-Secretaris van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs over: *Welke mogelijkheden van plaatsing in het buitenland heeft de Nederlandse civiel-ingenieur?*

11.30 u. Gelegenheid tot het stellen van vragen en tot het gebruik van een kopje koffie.

12.00 u. Causerie door ir D. A. van Aalderen, hoofding. bij de Ned. Maatsch. voor Havenwerken, over: *Ervaringen van Nederlandse ingenieurs in het buitenland*, toegelicht door lichtbeelden en korte film.

13.30 u. Gemeenschappelijke koffiemaaltijd in de foyer.

Bouwkunde

10.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Bouwkunde, Oude Delft 39. *Vormgeving van ontspanningsterreinen* door prof. C. van Eesteren; discussie-leider prof. Wieger Bruyn.

11.15 u. Koffie in de tentoonstellingszalen.

11.45 u. *Samenvatting* door prof. Wieger Bruyn.

12.30 u. Sluiting Studiedagen door de Voorzitter van de Afdeling Bouwkunde.

12.45 u. Lunch.

14.00 u. Gelegenheid tot bezichtiging van de tentoonstelling naar aanleiding van de excursie naar Engeland door de bouwkundige studenten in de zomer van 1951; Engelse tea.

Werktuigbouwkunde

Gelegenheid tot bezichtiging van verschillende laboratoria in het Gebouw voor Werktuig- en Scheepsbouw, Nieuwe Laan 76.

Scheepsbouwkunde

Onder de titel „Ervaringen van de jonge ingenieurs in de practijk" zullen enkele onlangs afgestudeerde scheepsbouwkundige ingenieurs in zaal 207 van het Gebouw voor W. en S., Nieuwe Laan 76, spreken over hun ervaringen bij de overgang van de T.H. naar het bedrijfsleven.

10.00 u. Welkomstwoord van de Voorzitter der Sub-Afdeling, prof. ir H. E. Jaeger.

10.15 u. Causerie van ir B. Roeterink en discussie.

10.45 u. Causerie van ir J. A. Korteweg en discussie.

11.15 u. Koffie-pauze.

11.30 u. Causerie van ir H. W. Stapel en discussie.

12.00 u. Causerie van dr ir J. D. van Manen en discussie.

12.45 u. Lunch voor leden en oud-leden van het Scheepsbouwkundig Gezelschap „William Froude" op de uitslagzolder (zaal 262); kosten *f* 1,50.

Vliegtuigbouwkunde

9.00—12.30 u. Gelegenheid tot rondleiding door laboratoria en verzamelingen in het Geb. voor Vliegtuigbouwkunde, Kanaalstraat 10.

Electrotechniek

10.00—12.00 u. Demonstraties in het Lab. voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B.

12.30—13.30 u. Gelegenheid voor afgestudeerden, het medegebrachte koffiebroodje te gebruiken in de koffiekamer van het Laboratorium, waar koffie beschikbaar zal zijn.

Scheikundige Technologie

Vanaf 9 uur bezichtiging van de verschillende instituten en gebouwen van de Afdeling.

11.30 u. Voordracht door dr ir J. N. J. Perquin over *De katalyse in de petroleumindustrie* in de collegezaal *a* van het Gebouw aan de Julianalaan 136.

13.00 u. Gemeenschappelijke lunch in voornoemd gebouw.

Mijnbouwkunde

10.30—11.30 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Mijnbouwkunde, Mijnbouwstraat 20: inleidende voordrachten van prof. ir J. H. M. A. Thomeer en dr ir W. F. de Jong tot de bezichtiging van de laboratoria voor Petroleumtechniek en Kristalkweken.

Tevens gelegenheid tot bezoek aan de Musea onder deskundige leiding.

13.00 u. Gemeenschappelijke koffiemaaltijd (kosten *f* 1,75).

Technische Physica

10.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11: voordracht door prof. dr ir C. W. Kosten over *Acoustiek in T.P.D.- en T.H.-verband.*

11.00 u. Voordracht door ir J. J. de Lange over: *Positie en werkkring van de natuurkundige ingenieurs in de petroleumindustrie.*

12.20 u. Gezamenlijke lunch in het Laboratorium aan de Kanaalstraat 12 (kosten *f* 1,25).

vanaf 13.30 u. Gelegenheid tot het bijwonen van een aantal demonstraties in verschillende afdelingen van de T.P.D. (acoustische en warmteafdeling en het electronenmicroscoop in het Lab. voor Technische Physica, Mijnbouwplein 11, Optische Afdeling in de Kanaalstraat 12, Afdeling Electronica in het Lab. voor Electrotechniek, Kanaalweg 2 B).

Geodesie

10.00 u. Bijeenkomst in het Gebouw voor Geodesie, Kanaalweg 4: voordracht door prof. R. Roelofs over: *Moderne problemen en methoden in de geodesie.*

11.00 u. Koffie.

11.30 u. Voordracht door J. Th. Verstelle over: *Zoneclipsexpeditie naar Sumatra.*

12.30 u. Koffiemaaltijd, verzorgd door het Landmeetkundig Gezelschap „Snellius".

13.30 u. Voordracht door dr D. Burger over: *De indeling van de grond van ons land.*

Bibliotheek der T.H.

Ter gelegenheid van de Hogeschooldagen organiseert de Bibliotheek, Doelenstraat 101, een tentoonstelling van technische boeken van tweeërlei aard, nl. een collectie moderne technische literatuur, beschikbaar gesteld door de Franse Ambassade in Nederland; daarnaast een aantal bijzondere oudere technische werken uit de eigen verzameling.

Zaterdagmiddag 12 Januari

15.00 u. In een Openbare Senaatsvergadering ter gelegenheid van de 110de Gedenkdag der Technische Hogeschool zal de Secretaris van de Senaat, prof. ir J. F. Berghoef, een rede uitspreken in de Westerkerk aan de Hugo-de-Grootstraat.

Na afloop van deze rede zullen de Voorzitter en de Secretaris van de Senaat recipiëren in het Hoofdgebouw, Oude Delft 95.

N.B. Voor het bijwonen van de Openbare Senaatsvergadering worden geen toegangsbewijzen verstrekt.

Voor hen, die nog geen deelnemingsformulier inzonden, bestaat nog tot 7 Januari 1952 gelegenheid, zich voor deelname aan enig onderdeel op te geven bij de Regelingscommissie voor de Hogeschooldagen 1952, Oude Delft 95, Delft.

Universitair Asyl Fonds
Oproep tot steun

Sinds 1948 heeft bovengenoemd fonds de helpende hand geboden aan niet-communistische academici, die door de gebeurtenissen te Praag ernstig getroffen werden in hun persoonlijk en geestelijk bestaan. Over de zender van de BBC werden namens de Nederlandse studenten en gestudeerden deze

Tsjechoslowaakse intellectuelen opgeroepen om in ons land een toevlucht te zoeken. Aan verscheidene der gevluchte buitenlandse studenten werd het door de hier te lande geboden hulp mogelijk gemaakt af te studeren.

In de hoop, dat het fonds in staat mag worden gesteld, ook de nog niet afgestudeerden de gelegenheid te geven hun studie te voleindigen, wekken wij allen op, aan dit goede doel mede te werken. Giften op de girorekening 76300 van het Universitair Asyl Fonds te Utrecht zullen voor dit doel worden aangewend.

Prijsvraag 1951 van de Bond voor Materialenkennis

De prijsvraag bestaat uit drie onderdelen. Voor iedere groep wordt door het Hoofdbestuur van de Bond een beoordelingscommissie van drie personen benoemd. De datum van sluiting der inschrijvingen is voorlopig gesteld op 1 Augustus 1952, doch zal verschoven worden naar 1 Januari 1953, indien op eerstgenoemde datum volgens het oordeel der commissies nog geen inzending voor een prijs in aanmerking is gekomen.

De groepen zijn:

I. 1. Een verhandeling event. aangevuld met experimenteel onderzoek naar de invloed van straling op materialen.
2. Studie over de rekproef bij materialen.

II. Onderwerp op het gebied metalen.
Gevraagd wordt, een onderzoek naar de mogelijkheden tot besparing of vervanging van legeringsbestanddelen in het licht van de huidige algemene schaarste, bv. nikkel, cobalt, wolfram, molybdeen, mangaan.

III. Onderwerp op het gebied van kunststoffen. Een beschouwing over de kunststoffen, die in Nederland nog niet op een practisch belangrijke schaal gefabriceerd worden, doch die vervaardigd zouden kunnen worden uit grondstoffen van eigen bodem.

In ieder der drie groepen wordt een prijs uitgeloofd van *f* 200,—, alsmede een aandenken van meer blijvende aard in de vorm van een medaille.

Een overzicht der volledige voorwaarden en toelichtingen gelieve men aan te vragen aan het Bureau van bovengenoemde Bond: Kwartellaan 19, Den Haag, tel. 321846 (01700).

Ned. Vereniging voor Luchtvaarttechniek Vergadering op 9 Januari 1952 te Amsterdam

De vergadering wordt gehouden in het Nationaal Luchtvaartlaboratorium, Sloterweg 145 en vangt te 20.00 uur aan.

Ir R. J. Schliekelman zal een voordracht houden over: *De metaallijmverbinding in de vliegtuigbouw.*

Nederlandse Natuurkundige Vereniging Vergadering op 19 Jan. 1952 te Haarlem

De vergadering wordt gehouden in de aula van Teyler's Museum, Spaarne 16, en vangt te 14.15 uur aan.

F. Zernike (Groningen): *Het meten van de phase van lichttrillingen.*

G. W. Rathenau (Eindhoven): *Een nieuw merkwaardig materiaal voor permanente magneten.*

A. D. Fokker (Haarlem): *Over tollen.*

Voor de bezoekers van deze vergadering wordt 10.30—13.00 uur een bezichtiging gehouden in het Teyler's Museum, o.a. van een verzameling instrumenten van historische betekenis en een volgens zuivere intervallen gestemd orgel, waarvan bouw en inrichting deskundig zullen worden toegelicht.

Lezingen over acoustische onderwerpen, door dr Cyril M. Harris, Fullbright lecturer aan de T.H.

De lezingen worden, te beginnen 24 Januari, op Donderdagen te 16.00 uur (met uitzondering van 10 April) en op Woensdag 9 April, op hetzelfde uur, gehouden in het Lab. voor Techn. Physica, Mijnbouwplein 11 te Delft. De laatste lezing is op 8 Mei.

De eerste voordracht is getiteld: *Design of Auditoriums and music rooms*; de tweede: *Effect of Noise in Producing Deafness.* De verdere zes handelen over: *Ultrasonics* (Generators, detectors, measurements in, pulsed ultrasonic systems, industrial applications, etc.). Deze laatste zes voordrachten vormen één geheel, zodat het gewenst is deze niet slechts gedeeltelijk te volgen.

Na iedere lezing is er gelegenheid tot gedachtenwisseling.

De reeks is georganiseerd door de afdeling der Techn. Natuurkunde der T.H. en de Geluidstichting.

Symposium: „Verstrooiing van Licht- en Materiegolven", 4 Maart 1952 te Delft

Op dit symposium, georganiseerd door de Nederlandse Natuurkundige Vereniging, is gelegenheid korte mededelingen van ca 5 minuten te doen over onderzoekingen betreffende verstrooiing.

Aanvragen tot het doen van zulk een mededeling moeten vóór 1 Februari 1952 worden ingediend bij de secretaris der symposiumcommissie, ir H. Daams, Mijnbouwplein 11, Delft.

Hoofdcommissie voor de Normalisatie in Nederland

Ontwerp-normen

V 971 *Benaming van electrotechnische artikelen. Schrikdraadinstallaties.*

V 1866 *Getande ringen (Kegelvormige veerringen met uitwendige vertanding) op luchtvaartgebied.*

Genoemd blad sluit aan op de reeds verschenen normbladen:

V 1863-49 *Getande ring met inwendige vertanding en*

V 1866—49 *idem, met uitwendige vertanding.*

V 1359 *Gebogen ruwbeitel, snelstaal, stompgelast.*

V 1360 *Gebogen ruwbeitel, hardmetaal.*

V 1719 *Langsruwbeitel, snelstaal, stompgelast.*

V 1720 *Langsruwbeitel, hardmetaal.*

Door deze publicaties ter critiek worden belangstellenden in de gelegenheid gesteld eventuele opmerkingen ter kennis van de commissie te brengen, opdat daarmede rekening kan worden gehouden bij het vaststellen van de definitieve norm. Deze critiek wordt gaarne ingewacht vóór 1 Mei 1952 bij het Centraal Normalisatiebureau, Lange Houtstraat 13A te 's-Gravenhage.

V 971 en V 1866 kunnen worden besteld bij de boekhandel of rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft tegen de prijs resp. *f* 1,— en *f* 0,50 voor leden van de Stichting voor de Normalisatie in Nederland en *f* 1,50, resp. *f* 0,75 voor niet-leden.

Definitieve norm:

N 846 *Draaibeitels. Benamingen* (2e dr. Sept. 1951).

De normen kunnen worden besteld bij de boekhandel of rechtstreeks bij de Uitgeverij Waltman, Hippolytusbuurt 4 te Delft tegen de prijs van *f* 0,50 per stuk voor leden van de Stichting voor de Normalisatie in Nederland en *f* 0,75 per stuk voor niet-leden.

Uit het buitenland

Het groot tekort aan afstuderende ingenieurs in de V.S. is het hoofdthema van het Novembernummer van onderstaand maandblad. Vóór de oorlog ging bijna 6% der jongens, die van de High school kwamen naar technische colleges; thans slechts 4,8%, terwijl 10% nodig zou zijn voor de vredesbehoeften.

Op een door de Engineering Manpower Commission georganiseerde bijeenkomst werden dan ook de volgende aanbevelingen geformuleerd om het beschikbare technische kader althans zo doelmatig mogelijk te gebruiken: Ingenieurs slechts daar waar zij dringend nodig zijn en met maximum verantwoordelijkheid, verenigbaar met bekwaamheid en ervaring, en zeker niet op posten, waar geen ingenieursscholing nodig is. Doelmatige practische scholing van jonge ingenieurs met minimum tijdverlies.

Wat de militaire dienst betreft: Ingenieurs, op essentiele posten voor de defensie-productie, onder geen voorwaarde in militaire dienst; ingenieurs in dienst uitsluitend ter benutting van hun speciale bekwaamheid.

Voortgezette opleiding in en door grote ondernemingen is in de V.S. in sommige gevallen op grote schaal geregeld. Een dier ondernemingen deelt mede, dat haar vertegenwoordigers jaarlijks 60 tot 70 scholen bezoeken en 3000 of meer studenten ondervragen. Zij nodigen — naar gelang van laag- of hoogconjunctuur — ieder jaar 200 tot 600 studenten uit om, na hun afstuderen, aan verdere opleiding in de onderneming deel te nemen. Van dezen nemen 80—30% de uitnodiging aan. Bij de keuze wordt niet terstond rekening ermee gehouden of de uitgenodigden bijzondere aanleg en neiging voor de verkoop, de productie dan wel voor het ontwerpen vertonen doch tracht men de beste individuen te krijgen, die dan later naar hun meer bijzondere aanleg worden gesorteerd. Dat daarbij dan tijdens een hoog-conjunctuur meer belangstelling gericht is op het productie-type (omdat de afzet dan geen moeilijkheid biedt) en tijdens een laagconjunctuur op het verkopers-type, geschiedt onwillekeurig en is geen vooropgesteld systeem. De meeste door de betreffende onderneming uitgenodigden hebben werktuigbouwkunde of electrotechniek als hoofdvak, maar ook uit vele andere branches wordt telkens een klein aantal uitgenodigd. Eens in de 14 dagen gedurende de zomer en het najaar komt een groep van ongeveer 20 jonge ingenieurs in de onderneming aan. Daar worden zij eerst medisch gekeurd, hoewel zij steeds de raad hebben gekregen, dit zelf reeds tevoren te laten doen. Iedere twee maanden of na een kortere termijn worden zij achtereenvolgens in verschillende afdelingen tewerk gesteld, waarbij met de keuze door de betrokkenen zoveel mogelijk wordt rekening gehouden; aan deze keuze, gesteund door goede raad, wordt veel waarde gehecht. Bij die raad wordt aan de betrokkenen mededeling gedaan van de resultaten der psychologische tests.

Na 8 of 9 maanden in verschillende werkplaatsen wordt de rotatie op de kantoren voortgezet, gedurende welke periode orienterende voordrachten worden gevolgd en waarbij 2 of 3 maanden in de ontwerp-afdeling worden doorgebracht. Indien iemand vóór het einde van zijn volledige opleidingstijd in één der afdelingen duurzaam wenst te blijven, wordt hem dit afgeraden, daar de rest van de tijd beter gebruikt kan worden voor het verbeteren van de achtergrond voor het speciale werk, dat men tenslotte kiest. Sommige studenten gaan op deze wijze naar 4 of 5 verschillende fabrieken der onderneming, binnen ieder van welke het gevolgde systeem weer hetzelfde is.

Professoren van het Illinois Institute of Technology geven voor deze onderneming avond-colleges, waar de Bachelor of Science met éér college-uur per week in 8 jaar de Master graad kan behalen of met 2-college-uren per week in 4 jaar. Aanbevolen wordt de methode met één uur per week, omdat de andere avonden grotendeels op andere wijze besteed moeten worden. Bij de aanvang der cursussen betaalt de onderneming 1/3 van het college-geld en bij het bevredigend voltooien van een cursus nogmaals 1/3. De besten in bepaalde branches van het bedrijf ontvangen later fellowships, waardoor zij in staat worden gesteld de doctorgraad te behalen.

Na een jaar in dienst der onderneming geweest te zijn, maken de jonge ingenieurs nader kennis met leidende persoonlijkheden in de verschillende takken der onderneming, met ieder van welke zij een afzonderlijk onderhoud hebben.

Vermindering van het ingenieurstekort door dienstplichtdiscriminatie ontmoette in de V.S. bij het tot standbrengen van de betreffende wetgeving grote weerstanden van irrationele aard. Aanvankelijk was voorgesteld jaarlijks 75.000 jonge mannen, die een technische en wetenschappelijke opleiding zouden ontvangen, vrij van dienst te stellen, waarbij zowel aan medici, natuur- en scheikundigen als aan ingenieurs werd gedacht; daarop werd voorgesteld dit aantal onbepaald te maken doch afhankelijk van selectie der besten volgens bepaalde normen. Dit verwekte zulk een verzet op gevoelsgronden, dat ook het eerste voorstel moest worden ingetrokken en het tweede zo werd gewijzigd, dat de bedoelde selectie locaal slechts als een der factoren zou gelden voor de in afzonderlijke gevallen te nemen beslissingen. Bovendien blijft voor iedere vrijgestelde tot zijn 37ste jaar de mogelijkheid bestaan, dat hij wordt opgeroepen.

Militaire douche-wagens worden thans in Korea gebruikt om de hygienische toestand van de troep op peil te houden. Deze verschaffen 20 minuten nadat op een geschikte plaats halt is gehouden 24 gelijktijdige continu lopende stortbaden van op lichaamstemperatuur verwarmd water, door een pomp uit beken of plassen betrokken, waarvan het infectiegevaar door sterke voorverwarming is weggenomen. De door het, na die voorverwarming circulerend, koelwater opgenomen warmte gaat niet teloor, daar dit koelwater vervolgens in de voor-te-verwarmen hoofdaanvoer wordt opgenomen. Niettegenstaande de uiteenlopende soorten beschikbaar water kunnen de onderdelen 1000 uur zonder herziening in functie zijn, doordat van roestvrij staal gebruik gemaakt wordt.

Mechanical Engineering, Nov. 1951.

Consumenten-raden zijn ook voorzien in de Britse wetgeving op de nationalisatie. De organisaties, welke afnemers en verbruikers moeten vertegenwoordigen, zijn echter nog niet volledig tot stand gekomen en de benoemingen in de raden zijn nog niet alle geschied. In algemene zin is spijt te bemerken over het verdwijnen van de concurrentie. Het is echter nog te vroeg om een definitief oordeel uit te spreken over de resultaten van de nationalisatie, waarvan de organisatie zich (vooral in Engeland) geleidelijk aan de eisen der werkelijkheid heeft aan te passen.

Le Génie Civil, 15 Nov. 1951.

Report on Interlingual Scientific and Technical Dictionaries en ***Bibliography of Interlingual Scientific and Technical Dictionaries*** (voorzien van U.D.C., zodat men in geval van twijfel steeds het onderwerp kan vaststellen) Unesco, 19 Av. Kléber, Paris, zijn thans in 2e uitgave (offset) verkrijgbaar bij H. M. Stationary Office te Londen à resp. 1 shilling sixpence en 4 shillings. Zij dienen als oriëntering aangaande bestaande technische woordenboeken, welke oriëntering nodig is, willen de abstracts-uitgaven hun volle nut opleveren. De bibliografie geeft de namen enz. van meer dan 1000 zulke woordenboeken in 45 talen over 224 onderwerpen. Over lassen zijn er bv. 9 woordenboeken in de moderne talen en bovendien Spaans, Pools en Russisch, reeds 31 over radiocommunicatie. In het bijzonder voor onderwerpen als electronica is een internationaal terminologisch bureau dringend nodig. Het technisch-terminologisch comité der Internationale Organisatie voor Normalisatie te Genève heeft nog geen publicatie gepubliceerd, zelfs niet met betrekking tot de drie moderne talen voor welke dit comité is ingesteld.

Engineering, 16 Nov. 1951.

BOEKENNIEUWS

Aankondigingen

Railroads in the U.S.A (General Study), *Technical Assistance Mission* No 14, Report by a group of European experts. 66 pp. 15 × 24 cm. Uitg. The Organization for European Economic Co-operation. Parijs 1951.

Het rapport legt de nadruk op de punten van vergelijking in het spoorwegwezen in Amerika en Europa, de mogelijkheden van ontwikkeling in Europa en het toekomstig contact met de V.S.

In het 2de deel zijn opgenomen de samenvattingen der rapporten van de 7 speciale werkgroepen.

Tenslotte is er een appendix aangaande samenstelling van de gehele studiegroep en een appendix aangaande Engelse en Amerikaanse terminologie.

De sterkte van rijwiel-frames en frame-verbindingen (I.R.O.-rapport n° 7), 21 pp. 20 × 28 cm, met figuren en tabellen, gestencild; en **De sterkte van het trapmechanisme en de wielen.** (I.R.O.-rapport n° 8) 24 pp. 20 × 28 cm, met figuren en tabellen, gestencild.

Beide monografieën zijn uitgegeven door het Instituut voor Rijwielontwikkeling, Bezuidenhoutse weg 126, Den Haag.

PERSONALIA

Ir E. Hijmans gaat in opdracht der Regering naar Suriname voor onderzoek naar de toekomstige opbouw v. h. bestuursapparaat i.v.m. het 10-jarenplan voor Suriname.

Ir J. Zaayer is benoemd tot ingenieur bij de Caltex Pacific Petroleum Cy en zal als standplaats krijgen: Pakanbaroe (Sumatra).

Ir C. Krijn zal met ingang van 1 Januari 1952 benoemd worden als Hoofdingenieur-Directeur van de Provinciale Waterstaat van Noordholland, in plaats van de heer C. Thomèse, die met ingang van bovengenoemde datum de dienst gaat verlaten, in verband met het bereiken van de pensioengerechtigde leeftijd.

Technische Hogeschool te Delft

Geslaagd voor het examen voor werktuigkundig ingenieur

G. van Amstel, G. J. H. van Baal, A. J. Beumer, J. Boesveld, E. G. Bonsel, J. Boonen, H. Borleffs, H. ten Broek, J. H. T. van Buitenen, H. Collin, P. S. Dokter, G. J. Dongó, T. A. S. Elce, E. C. van der Ende, W. J. van Engelshoven, F. H. M. van Eijndhoven, E. A. Fauel, L. S. Fischer, J. P. Hafkamp, W. J. Hibbeln, W. J. Hidskes, H. S. J. Houbraken, L. J. T. J. Huberts, W. de Jong, C. J. Klein, J. H. Koers, E. H. M. Kroes, G. Z. de Liefde, J. L. C. de Ligny, J. A. Loeffen, J. Louwerenburg, B. Manschot, L. C. Meewis, C. Millenaar, A. de Mooij, J. Muije, L. J. Pigeaud, P. C. W. Pullen, J. P. van der Schee, H. L. Schotel, C. Stapel, G. Stolk, W. Stuiver, Tan Thian Sing, C. G. Theil, J. A. Verhoef, J. P. Verseput, E. de Vries, H. Wassenaar, H. H. Werthauer, J. J. Zaanen, C. de Zwaan.

vliegtuigbouwkundig ingenieur

P. Bulis en H. E. Engelhard.

civiel-ingenieur

J. W. Bruggeman en A. P. van Merrienboer.

mijningenieur

F. G. van der Hoeven, S. A. W. Landsberg en J. H. Valkenhoff.

scheepsbouwkundig ingenieur

W. C. de Roos.

KONINKLIJK INSTITUUT VAN INGENIEURS

's-Gravenhage, Prinsessegracht 23, Tel. 117692, Giro 9995

Afdeling voor Technisch Wetenschappelijk Onderzoek

Ontwerp begroting 1952

Inkomsten

Ledenuitkering	f	1485.—
Inleggelden	-	80.—
Verkoop symposium verslagen	-	30.—
Totaal	f	1595.—

Uitgaven

Ledenvergaderingen	f	500.—
Symposia	-	450.—
Excursies	-	300.—
Secretariaat	-	125.—
Penningmeester	-	40.—
Bestuursvergaderingen	-	50.—
Diversen	-	130.—
Totaal	f	1595.—

De Penningmeester,
ir M. L. Toppinga

Afdeling voor Technische Economie

Begroting 1952

Ontvangsten:

Contributies	f	1.900.—
Inschrijfgelden	-	30.—
Rente	-	70.—
	f	2.000.—

Uitgaven:

Vergaderingen	f	1.200.—
Secretariaat	-	350.—
Diversen en onvoorzien	-	100.—
Batig saldo	-	350.—
	f	2.000.—

De Wnd. Secretaris-Penningmeester,
ir H. J. Stokvis.

Afdeling voor Petroleumtechniek

Samenvatting van het besprokene in de vergadering van 28 November 1951 gehouden in Den Hout te 's-Gravenhage

Aanwezig: 30 personen.

De vice-voorzitter, ir A. A. G. Schieferdecker, opent kort na 14 u. de vergadering en heet de aanwezigen welkom.

Alvorens tot het hoofdonderwerp van de middag, de lezing van ir N. Schwarz, over te gaan, worden de volgende huishoudelijke punten behandeld.

1°. De secretaris leest de notulen van de vergadering van 18 April 1951 voor, d.i. de laatste vergadering vóór het 3e Wereld Petroleum Congres. Op deze vergadering sprak de heer Coulaty over „La recherche et l'exploitation du pétrole et du gaz naturel dans le sud-ouest de la France".

De notulen worden zonder wijzigingen door de vergadering goedgekeurd.

2°. De exploitatie van het 3e Wereld Petroleum Congres sluit met een voorlopig tekort van *f* 27.000.—.

Het bestuur van het Organiserend Comité van het 3e W.P.C. heeft een beroep gedaan op de Afdeling. Het zou gaarne van de *f* 3000.— van het waarborgfonds dat voor de aanzuivering van eventuele tekorten werd opgericht, een bedrag van *f* 2100.— ontvangen. Het Organiserend Comité van het W.P.C. neemt aan, dat uit de verkoop van een extra aantal Proceedings zoveel baten zullen vloeien, dat een groot deel van het verlangde bedrag t.z.t. aan de Afdeling voor Petroleumtechniek zal kunnen worden gerestitueerd.

De vergadering gaat accord met het toekennen van een bedrag van *f* 2100.— aan het Organiserend Comité.

3°. Een verzoek van de Centrale Taalcommissie voor de Techniek om haar over 1951 met een bedrag van *f* 250.— te steunen, wordt goedgekeurd.

4°. *Bestuursverkiezing.*

In afwijking van het op de convocatie vermelde, deelt de Voorzitter mede, dat de heer Schepers, die het bestuur gaarne als haar nieuwe voorzitter had gezien, in verband met zijn benoeming tot Directeur van De Bataafsche Petroleum Mij van het vervullen van een functie in het Afdelingsbestuur afziet. Het bestuur heeft de heer H. ter Meulen bereid gevonden de voorzittershamer te hanteren. De door de opschuiving vrijgekomen plaats in het bestuur zal voorlopig onbezet blijven.

Daar geen tegencandidaten gesteld zijn, zijn de door het be-

stuur aanbevolen heren TER MEULEN, SLOOF, JAMES, MAYER gekozen, respectievelijk herkozen.

Ir SCHIEFERDECKER wijdt daarna enige woorden aan de helaas afwezige voorzitter ir TUYL SCHUITEMAKER. In hem hebben wij, aldus spreker, een krachtige voorzitter gehad die, dit is nog weer eens op het Petroleumcongres gebleken, onze Afdeling op waardige wijze heeft vertegenwoordigd.

Sprekende over het Wereld Petroleum Congres, brengt hij ook huide aan het adres van de afgetreden penningmeester, de heer BEUKERS. Ook deze had in de maanden die achter ons liggen een moeilijke taak te vervullen als penningmeester van het Organisatie Comité voor het Wereld Petroleum Congres.

Met een woord van welkom richt ir SCHIEFERDECKER zich daarna tot de zo juist benoemde voorzitter, ir H. TER MEULEN, en overhandigt hem de voorzittershamer.

De heer TER MEULEN, daarop het woord nemende, dankt voor het vertrouwen dat de vergadering in hem stelt; hij hoopt zich spoedig in het Afdelingswerk in te werken, doch prijst zich gelukkig dat bij de „grote uittocht" uit het bestuur de secretaris zich bereid heeft verklaard aan te blijven.

Het huishoudelijke gedeelte wordt besloten met het goedkeuren van het verslag van de Kascommissie over het door de penningmeester in 1950 gevoerde beleid. De penningmeester wordt gedechargeerd. Een nieuwe kascommissie voor 1951 wordt benoemd. Deze zal bestaan uit de heren BREUKEL, SCHAAFSMA en PEL (ir. W. A. H.).

Met gespannen aandacht luistert de vergadering daarna naar de voordracht van ir N. SCHWARZ over:
Emulsieproblemen bij de petroleumwinning.

De voordracht, die in een theoretisch en een practisch gedeelte is gesplitst, belicht de moeilijkheden die vooral bij de behandeling van ruwe aardolie-emulsies optreden.

Uit het belangrijke aantal vragen, dat na de lezing wordt gesteld, blijkt de grote belangstelling die het gesprokene bij het gehoor heeft opgewekt.

Deze vragen hebben voornamelijk betrekking op de relatie water en zout, de waterbad-settler, het pompen door krullen en ander materiaal, de vergelijking tussen chemische en electrische emulsiesplitsing en de invloed van de temperatuur.

Lezing en discussie zullen t.z.t. worden gedrukt.

De Secretaris,
dr ir A. W. J. MAYER

PROGRAMMA VAN VERGADERINGEN

Afdeling voor Electrotechniek
Afdeling voor Technische Economie

191ste resp. 86ste Ledenvergadering op Woensdag 16 Januari 1952 in „Esplanade" te Utrecht. Aanvang 14.00 uur

Agenda:

1. Opening van de Vergadering.
2. Mededelingen van de Besturen.
3. Voordracht van prof. dr ir J. GOUDRIAAN over:
   De Electrotechnische Nijverheid in Zuid-Afrika.
4. Gelegenheid tot het stellen van vragen.
5. Rondvraag.
6. Sluiting van de vergadering.

De Wnd. Secretaris v.d. Afd. Technische Economie,	*De Secretaris v.d. Afd. Electro-techniek,*
ir J. H. STOKVIS,	ir W. JANSEN,
A. v. Burenstraat 15,	Blauwkapelseweg 33,
Schiedam	De Bilt (U.)

Afdeling voor Mijnbouw

Vergadering van het Ned. Geologisch Mijnbouwkundig Genootschap op Zaterdag 19 Januari 1952, in het gebouw van het K.I.v.I., Prinsessegracht 23, Den Haag. Aanvang 15.15 uur

De leden der Afdeling Mijnbouw hebben vrije toegang tot deze vergadering.

Sprekers: 1. ir F. C. M. WIJFFELS over:
Enige opmerkingen naar aanleiding van de tot December 1951 in de Staatsmijnen opgetreden gasdoorbraken met uitlopende steenkolen of gesteenten.

2. Prof. dr J. P. BAKKER over:
Holocene reliëfontwikkeling in profielopbouw in Barradeel.

De Secretaris,
ir W. C. BENSCHOP KOOLHOVEN.

AGENDA VAN VERGADERINGEN

▶ 9 Jan. 1952. Ned. Ver. voor Luchtvaarttechniek te Amsterdam (Sloterweg 145). Aanvang 20.00 uur. Ir R. J. SCHLIEKELMAN: *De metaallijmverbinding in de vliegtuigbouw.* (Zie blz. A. 5).

* 10 Jan. 1952. Afd. voor Chem. Techniek en Afd. voor Techn. Economie, Sectie voor Bedrijfsorganisatie te Utrecht (Jaarbeursrestaurant). Aanvang 19.15 uur. Ir A. GUYAUX en A. H. J. KRAMERS: *Vakopleiding en kaderscholing in de Chemische Industrie.* (Zie blz. A. 558).

11 en 12 Jan. 1952. Delftse Hogeschooldagen. (Zie blz. A. 523 en blz. A. 3).

* 16 Jan. 1952. Afd. voor Electrotechniek en Afd. voor Techn. Economie te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. Spreker: Prof. dr ir J. GOUDRIAAN: *De electrotechnische nijverheid in Zuid-Afrika.* (Zie blz. A. 8).

17 en 18 Jan. 1952. Vacantiecursus in drinkwatervoorziening aan de T.H. te Delft, Oostplantsoen 25. Aanvang 3 Jan. 13.30 uur; 4 Jan. 10.00 uur. (Zie blz. A. 537).

▶ 19 Jan. 1952. Ned. Natuurkundige Vereniging te Haarlem (Spaarne 16). Aanvang 14.15 uur. Sprekers: F. ZERNIKE, G. W. RATHENAU en A. D. FOKKER. (Zie blz. A. 5).

▶* 19 Jan. 1952. Afd. voor Mijnbouw, Vergadering van het Ned. Mijnbouwkundig Genootschap in het geb. v.h. K.I.v.I. te 's-Gravenhage. Aanvang 15.15 uur. Sprekers: Ir F. C. M. WIJFFELS en prof. dr J. B. BAKKER. (Zie blz. A. 8).

* 22 Jan. 1952. Afd. voor Werktuig- en Scheepsbouw te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.30 uur. Ing. B. SCHUIL: *Niet-destructief materiaalonderzoek.* (Voorlopige mededeling).

* 23 Jan. 1952. Afd. voor Verkeer en Verkeerstechniek, Sectie voor Automobieltechniek te Utrecht (Esplanade). Aanvang 14.00 uur. J. J. VOERMAN: *De economische aspecten voor de contrôle over een groot automobielenpark.* (Zie blz. A. 550).

▶* 24 Jan. 1952. Afd. voor Chemische Techniek te Breda, in samenwerking met de Sectie voor Chem. Technol. en Bedr. Chem. v. d. Ned. Chem. Ver. Symposium over: *Ionenuitwisselaars.* (Voorlopige mededeling).

▶ 4 Maart 1952. Symposium „Verstrooiing van Licht- en Materiegolven". (Zie blz. A. 5).

▶ = Nieuw aangekondigde Vergadering. * = Instituuts-, Kring-, Afd.- of Sectie-Vergadering.

Inhoud ALGEMEEN GEDEELTE 1: Is principiële begrenzing van de normalisatie noodzakelijk? door dr ir N. A. J. VOORHOEVE. — Berichten van allerlei aard: Programma Hogeschooldagen 1952. Universitair Asyl Fonds, Oproep tot steun. Prijsvraag 1951 van de Bond voor Materialenkennis. Ned. Ver. voor Luchtvaarttechniek, Vergadering op 9 Jan. 1952 te Amsterdam. Ned. Natuurk. Ver., Vergadering op 19 Jan. 1952 te Heerlen. Lezingen over acoustische onderwerpen, door dr CYRIL M. HARRIS, Fullbright lecturer aan de T.H. Symposium: „Verstrooiing van Licht- en Materiegolven", 4 Maart 1952 te Delft. Hoofdcomm. voor de Normalisatie in Ned. Ontwerp-normen en Definitieve norm. Uit het buitenland. — Boekennieuws: Aankondigingen. — Personalia. — K.I.v.I.: Afd. voor Techn. Wetensch. Onderzoek, Ontwerp begroting 1952. Afd. voor Techn. Economie, Begroting 1952. Afd. voor Petroleumtechniek, Notulen 28 Nov. 1951. — Programma van Vergaderingen. — Agenda van Vergaderingen.

productieverhoging
en
tijdsbesparing door de
toepassing van

Schlieren liften

met verzamelschakeling

te bereiken resultaten:
- grotere vervoerscapaciteit
- minder liften nodig
- kleinere wachttijden
- geen onnodige ritten met lege kooi
- een minimaal stroomverbruik
- kleinere slijtage van de installatie
- en
- bespaart de gebruikers ergernis

vraagt inlichtingen bij de
alléénvertegenwoordigers

N.V. GEBR. VAN SWAAY
STADHOUDERSLAAN 16—18 — 's-GRAVENHAGE
TELEFOON 394863

INHOUDSOPGAVE VAN BUITENLANDSE TIJDSCHRIFTEN

ALGEMENE TIJDSCHRIFTEN

	Aantal blz.	Aantal fig.
ENGINEERING, Vol. 172 — nr 4481 van 14 *December* 1951		
Dredging and marsh reclamation at Southampton	4	6
F. O. MASON: Arc form and movement in an experimental axial airblast circuit-breaker (vervolg)	3	10
D. A. DREW: Measuring stresses in aircraft turbines	3	7
H. E. MERRITT: Some unknowns in gear design (vervolg)	2	—
LE GENIE CIVIL, Tome 128 — nr 3315 van 15 *December* 1951		
J. ANGELI: L'Etat actuel de l'industrie automobile d'après les derniers salons de Paris et de Londres (vervolg)	10	20
Les nouveaux hangars en béton armé de l'aéroport de Marseille-Marignane	3	5
Les transports ferroviaires et routiers aux Etats-Unis	3	—
INGENIØREN, Jg 60 — nr 48 van 1 *December* 1951		
G. B. CHRISTENSEN: Om overfladebehandling af aluminium og dets legeringer	6	2
H. PRINTZ: Tang og tare, deres egenskaper og anvendelse, saerlig i norge (vervolg)	5	2
IDEM, Jg 60 — nr 49 van 8 *December* 1951		
J. STALBLAD: Moderne automobilmotorer	4	2
B. NIELSEN: Radiofyr for luftfarten i Danmark	5	6
PUBLICATIONS DE L'ASS. DES ING. DE LA FACULTÉ POL. DE MONS, nr 3 van 1951		
L. BRISON: Les tendances de la mécanisation du front de taille dans la Ruhr	5	10
J. SAUCEZ: Exploitation d'une taille avec front d'abatage dégagé	6	6
R. WATTIER: Mécanisation partielle d'un front de taille	5	4
M. CLEREBAUT: Panzerfördere et soutènement en Forte-à-Faux	10	17
H. WAFELARD: Mécanisation de l'abatage en taille essais effectués aux charbonnages de ressaix	7	6
P. MOISET: La mécanisation de nos mines (met 6 uitsl. tekeningen)	4	—
TEKNISK TIDSKRIFT, Jg 81 — nr 46 van 15 *December* 1951		
Ballistik för ingenjörer	11	10
TEXTIELWEZEN, van *December* 1951		
GELLENDIEN: L'Importance du ménagement de la fibre dans la fabrication des adjuvants modernes pour l'industrie textile	3	—
Metalliseerbare en gepremetalliseerde wolkleurstoffen	6	—
A. C. VAN DORSTEN, H. NIEUWDORP en A. VERHOEFF: De Philips electronenmicroscoop voor 100 kV (vervolg)	4	6
THIEME: Het bepalen van de vezellengte in het bijzonder van Sisal Tow (vervolg)	3	—

BOUW- EN WATERBOUWKUNDE

BETON- UND STAHLBETONBAU, Jg 46 — nr 12 van *December* 1951		
E. LEONHARDT: Neckarkanalbrücke Obere Badstrasse, Heilbronn	6	16
W. NEUFFER: Stahlbeton im Ausland (vervolg)	5	15
K. KRAUSCHE: Zur Berechnung des zweistieligen symmetrischen Stockwerkrahmens und des horizontalsymmetrischen Vierendeelträgers	3	7
R. SCHWARZ: Beeinflussung der Horizontalschübe vorgespannter Stahlbeton-Rahmen- und Bogenbrücken durch besondere Anordnung und Formgebung der Spannanker	4	6
Richtlinien für das Verdichten von Beton mittels Rütteltischen	2	—
ENGINEERING NEWS RECORD, Vol. 147 — nr 21 van 22 *November* 1951		
Vast expansion in aluminum output carries potential impact on building	2	3
W. G. BOWMAN: Renaissance on the Rhone	6	11
Congress holds key to more Niagara power	2	2

CHEMISCHE TECHNIEK

CHEMICAL ENGINEERING, Vol. 58 — nr 11 van *November* 1951		
H. KORN: How to understand problems of terminal velocity	2	2
R. J. SWEENEY: How to transfer volatile liquids under pressure	4	5
W. COOPEY: How to pack reciprocating rods against high pressures	3	5
New and better processing tools point to improved efficiencies and lower costs	10	13

ELECTROTECHNIEK

ELECTRICAL ENGINEERING, Vol. 70 — nr 12 van *December* 1951		
F. E. MARTIN: Contact transients in simple electric circuits	1	2
H. A. BAUMAN: Fire protection in electric stations	6	12
A. F. GIORDANO: Blocking-tube oscillator design for television receivers	6	10
S. C. BARTLETT: Loudspeaker systems in power plants	6	10
F. W. HORN: Cable sheath problems and design	6	7
E. M. MOTENSON: A short-haul radio communication link channelized by time division	6	14
ELECTRONICS, Vol. 24 — nr 12 van *December* 1951		
A. M. VINCENT: Dielectric amplifier fundamentals	5	10
A. W. VANCE and C. C. SHUMARD: Superregulated power supplies	5	5
G. RAISBECK: Transistor circuit design	6	21

WERKTUIG- EN SCHEEPSBOUW

BRENNSTOFF-WÄRME-KRAFT, Bd 3 — nr 12 van *December* 1951		
H. BLENKE: Verbesserungsmöglichkeiten beim Dampfkraftprozess durch neue Arbeitsmittel und Verfahren	6	10
H. RICHTER: Vollautomatische Kondensatableitung	4	9
S. SCHWAIGERER: Die Festigkeit flachgewölbter Behälterdeckel	4	12
SHIPBUILDER AND MARINE ENGINE BUILDER, Vol. 58 — nr 519 van *December* 1951		
F. H. TODD: Skin-friction resistance and the effects of surface roughness	8	6

Fotocopieën van artikelen zijn voor leden van het Koninklijk Instituut van Ingenieurs te bestellen bij de Algemeen Secretaris, Prinsessegracht 23, 's-Gravenhage tegen de prijs van f 0,60 per gefotografeerde bladzijde tot A 4 (Ingenieur's) formaat. Bij grotere maten worden 2 foto's per bladzijde genomen.

DRAAISTROOMOLIETRANSFORMATOREN
IN VERMOGENS VAN
50 TOT 5000 k.V.A.

*

OLTHOF'S TRANSFORMATORENFABRIEK N.V.
Reehorsterweg 23
EDE (HOLLAND)
TELEFOON 9741

MAAG
ZURICH

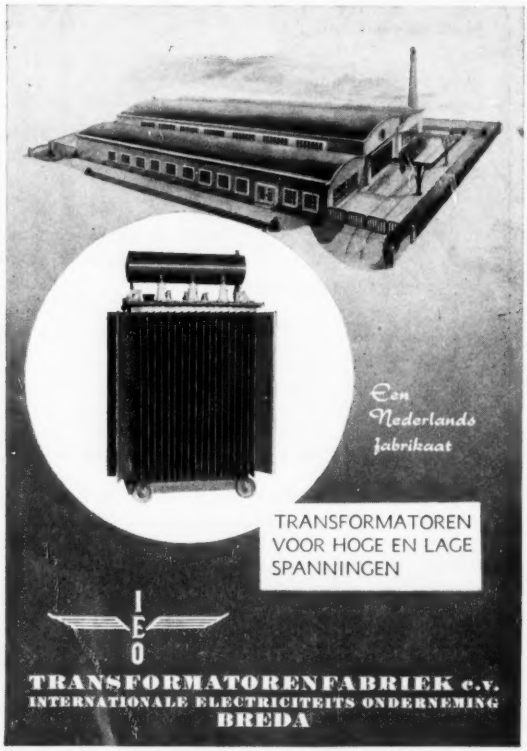
*

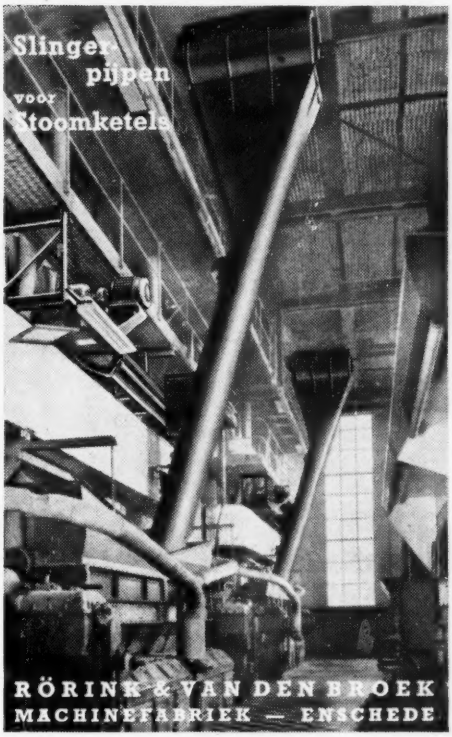
Tandrad steek- en slijpmachines
Tandrad contrôle-apparaten
Tandradoverbrengingen
Tandradpompen voor elke vloeistof

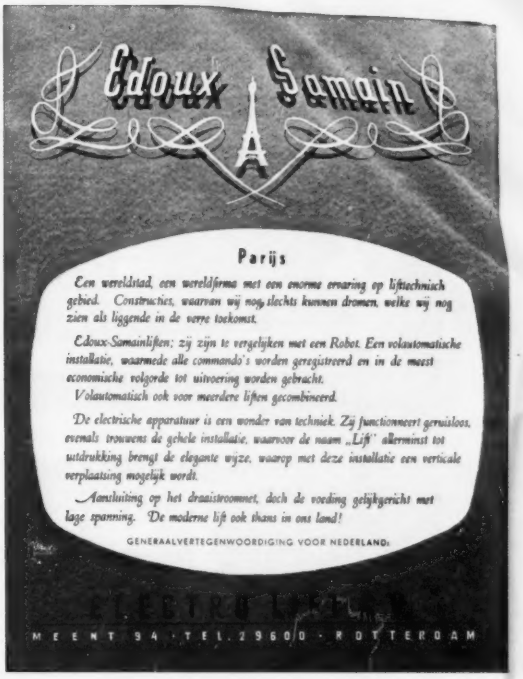
★

Vertegenwoordiger:

INGENIEURSBUREAU ir P. J. PLAISIER
NASSAU ZUILENSTEINSTRAAT 13/15 — DEN HAAG
TELEFOON 776794/5/6







Alle producten van

THE CARBORUNDUM COMPANY

NIAGARA-FALLS (N.Y.-U.S.A.)

en hare beide

EUROPESE FABRIEKEN

worden thans geleverd onder hare fabrieksmerken

CARBORUNDUM en ALOXITE

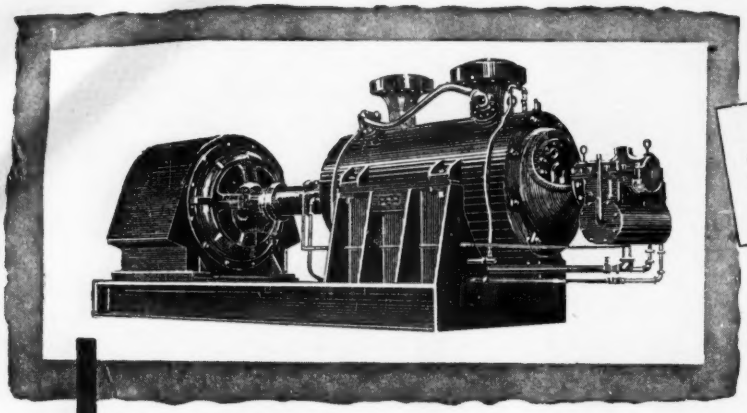
Wij leveren deze materialen van grondstof tot iedere vorm van afgewerkt product:

KORRELS, POEDER, SCHUURPASTA
SLIJPSCHIJVEN IN ALLE BINDINGEN
AANZETSTENEN, SCHUURSTENEN, VIJLEN
SCHUURLINNEN en SCHUURPAPIER
(vellen, rollen, in iedere breedte, eindloze schuurbanden in alle maten, schuurschijven)
HOOGVUURVASTE MATERIALEN
SMELTKROEZEN

Alleenvertegenwoordigers voor Nederland:

TECHNISCHE HANDELSONDERNEMING „CARBORUNDUM - ALOXITE"

SCHOTERBOSSTRAAT HOEK FRANCISCASTRAAT — **ROTTERDAM-C.**



Hoofdvoedingspomp
type CS voor 115 ato persdruk, aangedreven door een 1855 pk electromotor

B W BRONSWERK

voor **ketelvoeding**

in centrales en andere bedrijven de beroemde

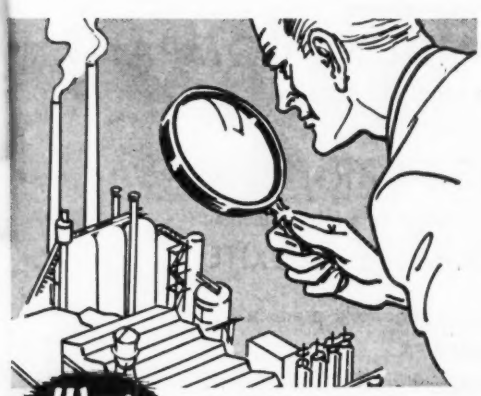
WORTHINGTON

hogedruk centrifugaal pompen

ook voor: verticale scheepspompen
lucht- en. koelcompressoren
Dieselmotoren
Stoomturbines
Turbogeneratoren
Condensers

N.V. BRONSWERK
Keizersgracht 447 - Amsterdam - Telefoon 33143

Baudois



Wat weet een buitenstaander van mijn fabriek?

Veelal minder en soms meer dan Uzelf

Wij hebben een jarenlange ervaring in het opsporen van zwakke plekken in fabricage-processen, het verhogen van de efficiency en het rendement van bedrijven. Vraag ons - vrijblijvend - nadere bijzonderheden omtrent de diensten, die wij anderen bewezen hebben en die wij U wellicht ook kunnen bewijzen.

INGENIEURSBUREAU S VOOR CHEMISCHE EN PHYSISCHE TECHNIEK

Ph. J. Schuytvlot & Zoon

HAARLEM - FONTEINLAAN 3 - TELEFOON 12951

Precisie binnenmetingen alleen met de

Zwitserse precisie-binnenmicrometers

IMICRO

afleesnauwkeurigheid 5/1000 mm met meetbereik van 6—200 mm of 0.275—8000"

TESA

meer dan 400 referenties in Nederland.

Vraagt demonstraties aan alleenvertegenwoordigster.

P

N.V. v/h B. PFÄLTZER
AMSTERDAM - Herengracht 453 - Tel. 33974

MIAC

TRANSPORTWERKTUIGEN

Vorkheftrucks

Plateauhefwagens

Platformwagens

Tractoren

★

Geveke & Co.

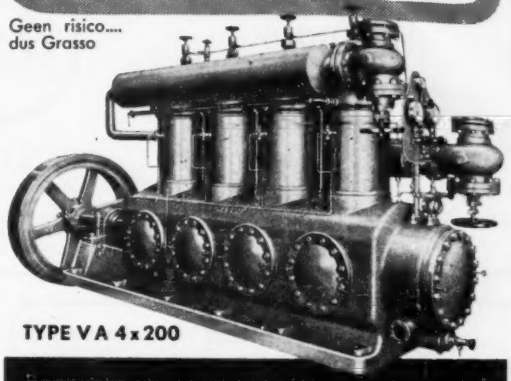
AMSTERDAM - SURABAJA

ROTTERDAM - NEW YORK - DJAKARTA - MEDAN

KOEL-INSTALLATIES

VOOR ELK DOEL

Geen risico....
dus Grasso



TYPE V A 4 x 200

GRASSO's

MACHINEFABRIEKEN N.V., 's-HERTOGENBOSCH

DOK- EN WERF-MAATSCHAPPIJ

ROTTERDAM **WILTON-FIJENOORD N.V.** SCHIEDAM

K.L.M. Foto Copyright

SCHEEPSBOUW WF **MACHINEBOUW**

REPARATIE

★

SCHEEPSDIESELMOTOREN

SCHEEPSWERVEN EN MACHINEFABRIEKEN KINDERDIJK

Baggermaterieel
Vracht- en passagiersschepen
Sleepboten
SMIT-M.A.N.-dieselmotoren
Stoommachines, ketels, lieren enz.

J.&K. SMIT

TELEGRAM-ADRES
SMITTEN—KINDERDIJK

Telf.: Rotterdam 72647
Alblasserdam 241
Krimpen a/d Lek 441

ALUMINIUMVERWERKENDE INDUSTRIE KRIMPEN AAN DE LEK

Fleming-Patent-Reddingboten.
Roei- en motorreddingboten
Scheepsmeubelen
Scheepsconstructies
enz.

LEDEREN WERKHANDSCHOENEN

in diverse uitvoering
LEDEREN SCHORTEN,
LEDEREN RINGETJES,
in diverse grootte,
het voordeligst bij:

Lederwarenfabr. PELA
BREDA
Speelhuislaan 94 - Telefoon 9310

Fa. C. BLEIJENBERG - EDE - TEL. 8742

Impregnering met
MAGNESIUM SILICO FLUORIDE
van de E.N.C.K. te Vlaardingen
de duurzaamste bescherming van **betonrioolbuizen, betonpalen** e.d. tegen invretingen van rioolgassen, grondzuren, afvalwater e.d.
Bestrijking met bitumenverf is dan overdaad.
Ruim 60-jarige internationale reputatie.

YSSELMONDE
KEMPER
BETON BOUWT BETER!

TRANSFORMATORBEVEILIGING
METERFABRIEK-DORDRECHT
ER 12

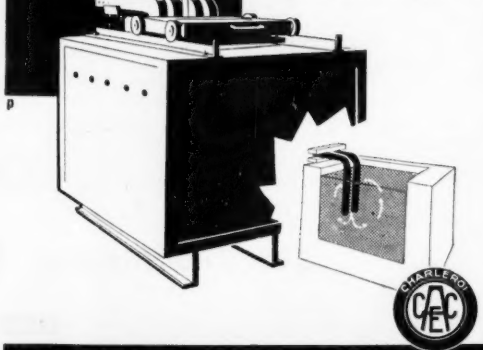
VOOR DE BEVEILIGING VAN TRANSFORMATOREN GENERATOREN EN MOTOREN, NETTEN, HOOGSPANNINGSLIJNEN EN -KABELS ETC.

RELAIS

U STUURT DE GEGEVENS
WIJ WERKEN DE BEVEILIGING UIT
POSTBUS 42 — TELEFOON 3141

Hardt Uw gereedschappen door middel van A.C.E.C. zoutbad ovens 160° tot 1315°C

Voordelen:
Constante temperatuur
Volkomen gelijkmatig verspreide warmte
Oxydatievrije behandeling
Vervorming volledig uitgesloten
Geringe onderhoudskosten



Ateliers de Constructions Electriques de Charleroi
Ing. Bur. Frowijn & Co. Apeldoorn, Amsterdam, Den Haag, Maastricht, Groningen.

DE INGENIEUR

B. BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 1.

Het Noord-Nickerie-plan [1]

door ir E. E. HENS

Summary: *The North-Nickerie Plan (Surinam).*

After a sketch of the background against which the Surinam-development schemes have to be seen, a few important conclusions are mentioned from the report of the commission Eysvoogel, sent out in 1948 by the Dutch Government to advise them in the matter of a possible development of Surinam in the agricultural section.

The report referred to has led to the establishment of the Foundation for the development of mechanized agriculture in Surinam, which Foundation was charged with the reclamation of the North-Nickerie area, totaling about 46.000 hectares.

The following subjects are dealt with in some detail: general scheme for polder-layout, rainfall, topography and soil conditions, the Nickerie-river, drainage- end irrigation problems and -systems, pumping stations, settlements and cost.

A start has been made with the construction of the first polder, which is to cover 5000 hectares.

A grant of E.C.A., totaling about U.S. $ 1,5 million, made it possible to buy the needed American equipment.

Alvorens een en ander te vertellen over een der plannen tot ontwikkeling van Suriname, waarbij de civiele techniek nauw betrokken is, het Noord-Nickerieplan, ook wel genoemd het Eysvoogelplan, wil ik de achtergrond schetsen, waartegen dit en andere Surinaamse plannen behoren te worden gezien.

Het is min of meer algemeen bekend, dat Suriname eens is beschouwd als het overzees gebiedsdeel met de beste vooruitzichten, en inderdaad is dit land gedurende lange tijd een rijkvloeiende bron van welvaart geweest voor Nederland. Deze, geheel op de landbouw gebaseerde, welvaartsbron droogde echter langzamerhand op als gevolg van ziekten in de cultuurgewassen, welke ziekten onvoldoende bestrijding vonden. De afschaffing van de slavernij in 1863 gaf tenslotte de doodsteek aan de meeste der toen nog bestaande plantages, doordat de slaven eenvoudig niet konden worden vervangen door vrije arbeiders [2]).

En hiermede het ik *het* probleem genoemd, dat tot nu toe alle maatregelen tot opheffing en tot ontwikkeling van Suriname heeft beheerst, het arbeidersvraagstuk.

In een land ter grootte van 4½ × Nederland wonen nog geen 200.000 mensen, waarvan ongeveer 20.000 bosnegers — een groep, die in het arbeidsproces maar nauwelijks kan worden ingeschakeld. —

Van de overige bevolking woont ongeveer de helft in of in de onmiddellijke nabijheid van de hoofdplaats Paramaribo, voor de ontwikkeling van het land in de landbouwsector een allesbehalve gunstige demografische verdeling.

Minder arbeidsintensieve ondernemingen dan landbouwbedrijven hadden onder deze omstandigheden een betere kans van slagen.

En men ziet dan ook na 1920 in de economie van Suriname het machinaal uitgeoefende mijnbedrijf, in het bijzonder de bauxietwinning, sterk op de voorgrond treden. Meer dan 70% van de Staatsinkomsten wordt thans gevormd door de royalties der bauxiet-maatschappijen. De gewonnen bauxiet wordt als zodanig afgescheept om elders — dus buiten Suriname — verder te worden verwerkt.

De economische stabiliteit van het land rust zodoende wel op een zeer smalle en kwetsbare basis. Nog meer in het oogspringend is dit, wanneer men uitgaat van het door velen aanvaarde beginsel, dat de ontwikkeling van Suriname — als van zo menig tropisch land — haar grondslag behoort te vinden in de landbouw.

Dit na de oorlog sterk gegroeide besef deed het streven, te geraken tot verbreding van de economische basis van Suriname allereerst richten op het agrarische terrein.

Stellig is zulks tevens gestimuleerd door de politieke en sociale omwenteling, welke zich in de laatste jaren heeft voltrokken in het Verre Oosten, als gevolg waarvan de Nederlandse belangen bij de tropische landbouwproductie aldaar een waarschijnlijk blijvende terugslag zullen ondervinden.

Daarbij komt, dat ook het landbouwbedrijf tegenwoordig goeddeels onafhankelijk kan worden gemaakt van de arbeidsmarkt, doordat de moderne techniek thans daarvoor tevoren niet gekende hulpmiddelen beschikbaar weet te stellen.

Tenslotte dient te worden bedacht, dat het milieu geografisch niet ongunstig is; Suriname toch is gelegen in het centrum van de nieuwe wereld en wordt doorsneden door brede rivieren haaks op — en wat zeldzamer is — ook evenwijdig aan de kust, welke rivieren tot diep in het binnenland bevaarbaar zijn, zelfs voor zeeschepen.

Uit het inzicht in de noodzaak en in de mogelijkheden, iets voor Suriname te doen — niet het minst ook uit welbegrepen Nederlands eigenbelang — zijn in vruchtbare samenwerking tussen de Nederlandse en Surinaamse Overheid in de laatste jaren enkele belangrijke maatregelen voortgevloeid.

Als eerste daarvan kan worden genoemd de instelling in 1947 van het Welvaartsfonds, een door Nederland ter beschikking gesteld fonds ter grootte van 40 millioen gulden.

Vanzelfsprekend is het niet mogelijk, met dit bedrag de benutting van alle economische mogelijkheden van Suriname te financieren. Dit is ook niet de bedoeling van het fonds, waarvan het oogmerk primair is; het onderzoek naar en het aantonen van eventuele mogelijkheden, alsmede het scheppen van een gunstig economisch klimaat, teneinde de investatie van ander kapitaal te bevorderen.

Als onderdeel van deze *primaire* taak heeft het Welvaarts-

---

[1]) Voordracht gehouden voor de Afdeling voor Bouw- en Waterbouwkunde te 's-Gravenhage op 6 April 1951.

[2]) De uit de opheffing der slavernij voortvloeiende moeilijkheden werden nog geaccentueerd door een externe structuurwijziging, nl. de verlegging van het wereldhandelsverkeer als gevolg van de opening van het Suez-kanaal in 1869. Daardoor steeg het kostprijsvoordeel der Aziatische producten en richtte zich dientengevolge de West-Europese belangstelling nog sterker op Oost-Azië.

fonds in de laatste jaren verschillende opdrachten gefinancierd, zoals b.v. de luchtkartering van de noordelijke helft van Suriname en diverse onderzoekingen op land- en bosbouwkundig gebied.

Ook de middelen voor het eerste voorbereidende onderzoek t.b.v. het z.g. „Combinatie-plan van de Surinamerivier" worden uit genoemd fonds verstrekt. Op dit door prof. dr ir VAN BLOMMESTEIN opgesteld plan van grote omvang en betekenis kan ik thans niet dieper ingaan. Ik volsta daarom met in het kort te vermelden, dat dit plan de bouw beoogt van een aantal krachtwerken in de Suriname- en Tapanahonyrivieren, in de eerste plaats t.b.v. een goedkope energieopwekking — sleutel voor de industriële ontwikkeling van Suriname en voor verwerking tot eindgrondstof van de aanwezige rijke erts- en houtvoorkomens—, maar daarnaast andere doeleinden dienende, zoals b.v. de bevloeiing van terreinen ten Zuiden van Paramaribo en de eventuele ontsluiting door een waterweg van de bovengebieden der genoemde rivieren, welke thans door de vallen onbereikbaar zijn. Om U enig idee te geven van de omvang van dit plan, vermeld ik de becijferde jaarenergie van het eerst te bouwen krachtwerk, nl. $^3/_4$ milliard kWh, welke hoeveelheid door afleiding van de Tapanahony kan worden verhoogd tot 1.7 milliard kWh., een werk dus van een grootteorde als het in aanbouw zijnde krachtwerk Donzère-Mondragon in de Rhône.

Naast deze primaire taak zijn door het Welvaartsfonds enkele op korte termijn te realiseren objecten al dadelijk uitgevoerd, zoals de uitbreiding van bevolkingspolders in het Nickerie'se en de aanleg van de Prins Bernhardpolder, welke een proefobject vormt voor de mechanische landbouw.

Een tweede belangrijke stap op de weg naar stabilisering van de Surinaamse economie, en dan speciaal in de agrarische sector, is gezet door de oprichting medio 1949, door de Regeringen van Nederland en Suriname gezamenlijk, van de Stichting tot Ontwikkeling van Machinale Landbouw in Suriname.

De oprichting geschiedde als uitvloeisel van het rapport van de commissie, welke — voorgezeten door prof. ir EYSVOOGEL en verder bestaande uit de landbouwkundig ingenieur VAN BEUKERING en de bodemkundige ir VERHOOG — in 1948 een onderzoek had ingesteld naar de landbouwkundige ontwikkelingsmogelijkheden in de westelijke helft van de Surinaamse kustvlakte.

Aan de Stichting is als onderdeel van het met haar oprichting beoogde doel, nl. het inpolderen, ontginnen, cultuurrijp maken, behuizen, exploiteren en doen exploiteren van land in Suriname opgedragen de uitwerking en uitvoering van het Noord-Nickerieplan, ten behoeve van de vestiging van Nederlandse boeren, op welk plan ik dadelijk uitvoeriger zal ingaan.

Daarnaast heeft de Stichting op verzoek van het Welvaartsfonds bemoeienis met een tweetal geheel uit dit fonds gefinancierde projecten, t.w. de projecten Slootwijk en Lelydorp.

De plantage Slootwijk is vorig jaar aangekocht door het Welvaartsfonds met de bedoeling langs proefondervindelijke weg te komen tot het inzicht, wat nu eigenlijk met de honderden verlaten plantages in Suriname in de toekomst zal kunnen geschieden.

Het Lelydorp-plan, een areaal beslaand van ca 16.000 ha, beoogt, de vestigingsmogelijkheden na te gaan voor middenstandsboerderijen (8 tot 24 ha groot). In tegenstelling tot het in de kustvlakte gelegen Noord-Nickerieplan heeft het Lelydorpproject ten doel, empirisch na te gaan, welke cultuur- en voedingsgewassen verbouwd kunnen worden op de caleidoscoop van hogere gronden, die de Surinaamse Savannegordel uitmaken. De bodem in deze gordel bestaat uit zand in allerlei gradaties en vermengingen met klei en humus. Savanne is dus een verzamelbegrip.

Indien landbouw en veeteelt op deze Savannegronden blijken te kunnen worden bedreven, kan zulks een potentiële toename van het landbouwareaal betekenen in een gebied, waarvoor afwateringswerken vermoedelijk minder kostbaar zijn dan in de kustvlakte.

Na deze meer algemene oriëntatie omtrent Suriname en omtrent de bestaande ontwikkelingsplannen voor dat gebied, kom ik nu tot het eigenlijke onderwerp van mijn voordracht.

In het zo straks genoemde rapport van de commissie Eysvoogel was de haar onder meer gestelde vraag, of in de westelijke kustvlakte van Suriname voor de vestiging van Nederlandse boerenbedrijven voldoende geschikte terreinen beschikbaar zijn, bevestigend beantwoord. De commissie deed verder de aanbeveling, de eerste mogelijkheid voor een dergelijke vestiging te scheppen door ontsluiting van het gebied ten noorden van de Nickerie en beoosten Henar. Bovendien adviseerde zij tot de aanleg in dit gebied van een eerste polder van beperkte grootte (ca 5000 ha), welke dan tevens zou kunnen dienen als proefobject voor de verdere polderaanleg.

Voor de opzet der plannen gaf het commissoriaal rapport een aantal richtlijnen aan, waarvan ik hier slechts de in het kader van mijn voordracht belangrijkste zal noemen:

1. invoering van een gemengd bedrijfsstelsel, t.b.v. het humusbehoud van de grond; derhalve de opname van de veeweide in het bedrijf;

2. soepelheid van het bedrijf ten aanzien van de te verbouwen gewassen: naast rijst, dat als hoofdgewas niet zou zijn te vervangen vanwege de hoge regenval in de grote regentijd, moest uit economisch standpunt de verbouw van droge gewassen *na* de rijst onmisbaar worden geacht;

3. volledige mechanisatie van het bedrijf, waarvoor gunstige resultaten zouden zijn te verwachten bij een boerderijgrootte van 60 ha akkerland en 12 ha weiland. Voorgesteld werd de boerderij te verdelen in 6 kavels van 200 × 600 m, waarbij een kavel moet worden gezien als een cultuureenheid;

4. voor het ontwerp waren van bijzonder belang de eisen, gesteld ten aanzien van bevloeiing en afwatering. Op grond van een analyse van de gegevens over regenval en regenverdeling concludeerde de commissie, dat voor de rijstcultuur het droogterisico binnen aanvaardbare grenzen kon worden gehouden door bevloeiing op basis van een waterverstrekking van 0.8 l/sec/ha, en verder dat voor de teelt van tweede gewassen eerst van een normaal risico mocht worden gesproken, indien een dagregenval van 70 mm binnen 24 uur kon worden afgevoerd.

Het spreekt vanzelf — in het bijzonder voor degenen die de omstandigheden in Suriname kennen — dat het voor de commissie Eysvoogel eenvoudig onmogelijk is geweest, in de haar ter beschikking staande tijd al die gegevens bijeen te brengen, welke voor de opmaking van een gedetailleerd ontwerp nu eenmaal onontbeerlijk zijn. Zij had zich noodzakelijkerwijze dan ook moeten beperken tot de verzameling van de vereiste basisgegevens ter verkrijging van een algemeen inzicht in de mogelijkheden van polderaanleg en tot het aangeven van enige richtlijnen.

Voor de uitwerking van een ontwerp moesten dus allereerst een aantal ten dele aanvullende, ten dele nieuwe gegevens worden verzameld.

Tot goed begrip moeten enige dezer feitelijke gegevens worden vermeld.

Allereerst dan iets over de *regenval*.

Men kent in Suriname een grote en een kleine regentijd; de eerste valt in de maanden Mei t/m Juli, de laatste strekt zich uit van half December tot half Februari.

De daartussen gelegen grote en kleine droge tijden kenmerken zich echter niet — zoals b.v. in Indonesië — door min of meer absoluut droge maanden; de droogste maand (October) heeft nog altijd een gemiddelde regenval van 45 mm.

Bevloeiing komt hierdoor tegenover de afwatering op het tweede plan. Zo zal waterverstrekking aan de na de rijst te telen tweede gewassen weinig behoeven voor te komen en zal zelfs ook bevloeiing van de rijstaanplant slechts nodig zijn in bepaald droge jaren.

De afwatering daarentegen vormt een ernstig probleem, omdat juist de kleine regentijd, waarin een tweede gewassenaanplant te velde staat, zich kenmerkt door hoge puntregenvallen. Hieruit is de reeds vermelde eis voortgevloeid inzake de afvoer van een dagregenval van 70 mm in 24 uur. In verband met de frequentie van buien van 30 mm in 2 uur moest deze eis nog worden verhoogd voor de kleinere afvoereenheden (kavels en boerderijen), waarvoor de bergingscapaciteit van

de afvoeren per hectare aanzienlijk ongunstiger ligt dan voor grotere complexen. Op dit verschil is uiteraard ook van invloed het functionneel verband tussen regenval en oppervlakte van beregend gebied, doch dit verband kon uit de beschikbare regenwaarnemingen niet worden vastgesteld.

Ten aanzien van de *topografische gesteldheid* kan worden medegedeeld, dat de terrestrische gegevens een buitengewone vlakheid van het terrein hebben uitgewezen. Met uitzondering van geringe plaatselijke verheffingen in enkele ongeveer evenwijdig aan de rivier lopende ritsen, daalt het terrein van de rivier af in noordelijke richting min of meer gelijkmatig met 3 à 5 cm/km.

Een zeer gunstige omstandigheid m.h.o. op de daardoor mogelijk geworden vereenvoudiging van het detailbevloeiingsstelsel.

Minder gunstig zijn daarentegen de uitkomsten van het *grondmechanisch onderzoek*, voor welk onderzoek in overleg met het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft een programma werd opgesteld. De verkregen resultaten wijzen een wel zeer geringe draagkracht en stabiliteit van de grondlagen uit.

Het algemeen beeld van de met een middelzwaar resp. met een diepsondeerapparaat gemeten weerstanden vertoont voor de diverse meetplaatsen een grote gelijkvormigheid: onder een ongeveer 2 m dikke bovenlaag, waarvan de draagkracht nog van dien aard is, dat geen kostbare funderingen nodig zijn voor licht geconstrueerde bouwwerken, verminderen de gemeten weerstanden naar beneden toe vrij plotseling aanzienlijk om eerst bij een diepte van 13 m onder maaiveld weer langzaam in grootte toe te nemen. De enige gunstige omstandigheid waarop in dit verband kan worden gewezen, is, dat de meer draagkrachtige onderlagen enigszins oplopen naar de zuidoostelijke hoek van de polder, waar de grotere kunstwerken (pompgemaal, rijstsilo's, dieselcentrale e.d.) komen te liggen, en aan de fundering waarvan hoge eisen moeten worden gesteld. In deze polderhoek is nl. op ruim 20 m diepte onder maaiveld een vastere laag aangetroffen, welke bij de overige sonderingen op een diepte van 25 m nog niet was bereikt.

Onderstaand staatje geeft enkele gegevens over de ondergrond, welke — als vermeld — in het algemeen op dezelfde wijze is opgebouwd.

laag	van	tot	omschrijving
1	maaiveld (m.v.)	2 m — m.v.	taaie grijze klei met bruine vlekken en tamelijk veel humus.
2	2 m — m.v.	4 à 5 m — m.v.	grijze klei met „zandlenzen", welke echter aan de klei nog geen korrelachtig karakter geven.
3	4 à 5 m — m.v.	13 à 14 m — m.v.	zeer slappe grijze klei.
4	13 à 14 m — m.v.	20 à 25 m — m.v.	zeer taaie groengrijze klei.
5	20 à 25 m — m.v.		vaste grondlagen, mogelijke bestaande uit zanderige formaties.

Kenmerkend voor de overgang van laag 3 naar laag 4 is de aanwezigheid van sporen zand en schelpen.

Laag 4 is van belang voor het verlenen van draagkracht aan kleefpalen.

De gesteldheid van de zanderige laag 5 moet nog nader worden geverificeerd door middel van een tot circa 30 m beneden maaiveld doorgezette pulsboring en diepsondering.

Het in het Laboratorium voor Grondmechanica te Delft verrichte grondmechanisch en mineralogisch onderzoek van de aangetroffen grondsoorten, bevestigde allereerst de verwachting, dat op een geringe stabiliteit van de te maken taluds moest worden gerekend, in het bijzonder bij het uitvoeren van ontgravingen, die tot in laag 3 reiken.

Het mineralogisch onderzoek heeft namelijk uitgewezen, dat laag 3 een groot aantal zeer fijne deeltjes bevat, waarin een tamelijk sterk waterbindend mineraal, illiet, overheerst. Deze laag heeft daarom vermoedelijk typische klei-eigenschappen: visceusplastische deformatie en geringe afhankelijkheid van de vastheid van de bovenbelasting.

De verrichte onderzoekingen toonden verder aan, dat de ontgraven specie slechts in een zeer langzaam tempo zou consolideren. Dit is een evenmin onvoorzien aspect, dat er reeds bij de opmaking van het voorlopig ontwerp toe had geleid, voor te stellen, om bij de polderaanleg voorlopig af te zien van de aanleg van een zwaar verkeersnet, waarvan bovendien de kosten buitengewoon hoog zouden zijn tengevolge van de exorbitant hoge prijzen van verhardingsmateriaal in Nickerie (b.v. f 60/m³ voor steenslag). In de plaats daarvan was om deze redenen aanbevolen, om de hoofdbevloeiingskanalen uit te bouwen tot scheepvaartwegen; daarlangs zouden dan de productentransporten kunnen plaats hebben, terwijl voor de voorziening in de overige verkeersbehoeften (tussen de boerderijen onderling en met de vestigingsplaats) werd gedacht aan de aanleg van een wegennet, voorzien van een eenvoudige zandkleiverharding. Bij de verdere uitwerking der plannen is de oplossing van de vervoersverzorging in bovenstaande zin aangehouden.

Het grond-mechanisch onderzoek is nog niet geheel beeindigd, doch reeds kwam vast te staan, dat kunstwerken als pompgemalen e.d., in het bijzonder vanwege de vereiste funderingen, kostbaar zullen zijn. Een en ander heeft niet slechts geleid tot combinatie van de gemalen voor in- en uitmaling, maar ook tot een zodanige polderuitleg, dat — naar wordt gehoopt — voor het gehele Noord-Nickeriegebied ter grootte van rond 46.000 ha netto zal kunnen worden volstaan met de bouw van slechts twee pompstations.

Tot besluit van deze opsomming van feitelijke gegevens nog een enkel woord over de *Nickerie-rivier*.

Als elke Surinaamse rivier kenmerkt zich ook de Nickerie daardoor, dat zij tot op grote afstand van haar uitmonding in zee onderhevig is aan eb- en vloedwerking en dat haar materiaal-transport uiterst gering is.

Tot diep in het binnenland treft men als gevolg hiervan grote diepten aan; ter plaatse van de Oostgrens van het poldergebied, dus op rond 50 km van zee, b.v. bedraagt deze diepte nog 15 m en meer. Er bestaat dan ook een practische zekerheid, dat oceaanschepen van 3000 ton [3]) de rivier zullen kunnen opstomen tot de ontworpen oostelijke vestigingsplaats, alwaar in de kom, gevormd door de samenvloeiing met de Maratakka, voor dit type van schepen nog draaigelegenheid bestaat. Voor de afvoer der producten naar overzee vloeit hieruit een besparing voort van een grootte-orde van f 20/ton doordat vervoer naar en overslag in Paramaribo daarbij kunnen vervallen.

Als gevolg van het geringe materiaal-transport zijn de oeverwallen van de rivier laag en de oeverterreinen worden dan ook in de grote regentijd in de regel overstroomd. Om een idee te geven vermeld ik de hoogste waterstanden nabij de Maratakka-uitmonding, welke liggen op + 9.30 en in vergelijking daarmede de oeverhoogte ter plaatse van + 9.—

Uit bevloeiings- en afwateringsoogpunt zijn nog van belang de brakwatergrens, welke zelfs in de droogste tijd enkele km's benedenstrooms van de samenvloeiing met de Maratakka ligt, en de schommelingen daar ter plaatse van het gewoon hoog en laag water, welke liggen tussen + 8.50 en + 9.00 resp. tussen + 7.20 en + 8.20. Vergelijkt men deze cijfers met hetgeen ik mededeelde omtrent de hoogteligging van het terrein, dan is het duidelijk: enerzijds dat er geen sprake kan zijn van een volledige zwaartekrachtbevloeiing uit de Nickerie; anderzijds dat slechts een smalle strook langs de rivier daarop natuurlijk zal kunnen lozen.

[3]) Door de baarvorming aan de monding wordt aan de grootte der schepen genoemde grens gesteld.

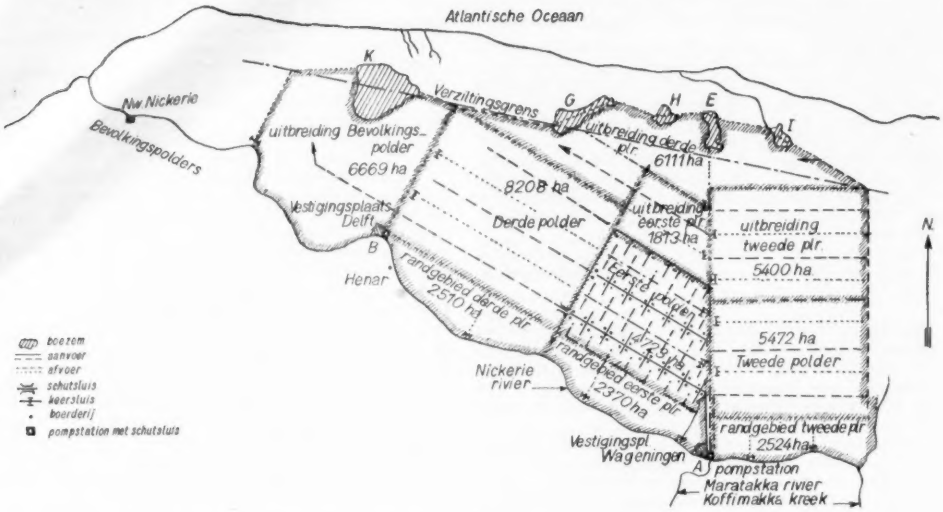


Fig. 1. Polderaanleg Noord-Nickerie (in de figuur zijn de netto-oppervlakken ongeschreven).

Meer benedenstrooms, waar de getijkromme minder is afgevlakt, is de situatie in laatstgenoemd opzicht gunstiger.

Hiermede heb ik dan wel de voornaamste grondslagen en gegevens vermeld voor het ontwerpwerk en kan ik dus overgaan tot bespreking van de gekozen polderoplossing.

De beschikbare gegevens maakten het duidelijk, dat er voor wat betreft de waterhuishouding een nauw verband bestaat tussen de onderscheidene delen van het Noord-Nickeriegebied. Alvorens een uitvoeringsontwerp voor de eerst aan te leggen polder op te maken, diende dus eerst dit verband te worden geanalyseerd en op grond van deze analyse een algemeen plan voor de polderuitleg te worden opgesteld voor het gehele gebied. Ik mag niet nalaten hier te vermelden, dat zulks is geschied in samenwerking met prof. VAN BLOMMESTEIN.

Dit algemeen plan is aangegeven op het kaartje van fig. 1. Van het Oosten naar het Westen gaande ziet U daarop een drietal — voor de vestiging van Nederlandse boerenbedrijven — bestemde polders, welke met inbegrip van hun noordelijke en zuidelijke uitbreidingen een netto oppervlak beslaan van 39.000 ha, aan deze polders vervolgens aansluitend een 4e polder ter grootte van rond 6700 ha, welke polder bestemd is voor uitbreiding van de bevolkingslandbouw in verband met haar daarvoor uitermate gunstige situatie, vlak tegenover de Henarpolder, welke op de zuidelijke rivieroever eveneens voor de bevolking wordt aangelegd.

Het kaartje geeft verder aan een reeks van natuurlijke kommen, gelegen enkele km's uit de kust, ongeveer op de verziltingsgrens, alsmede de gedachte hoofdstelsels van bevloeiing en afwatering, met bijbehorende pompstations en tenslotte de beide centrale vestigingsplaatsen.

De voordelen van deze wijze van polderuitleg zal ik trachten uiteen te zetten.

Ik wil dan beginnen met het afwateringssysteem. Tegen de ogenschijnlijk voor de hand liggende afwatering naar zee van de meest noordelijke terreinen leken zodanige bezwaren van practische aard te bestaan, dat het in eerste instantie aangewezen voorkwam, om de afwatering van het gehele Noord-Nickeriegebied te richten op de rivier. Dit uitgangspunt vereenvoudigde de oplossing van het afwateringsprobleem allerminst, omdat daarbij de daling van het terrein en het verhang in het afvoerstelsel in het algemeen tegengesteld gericht zijn.

Deze omstandigheden beperken immers niet alleen de mogelijkheid van natuurlijke afwatering tot een langs de rivier gelegen strook ter breedte van ongeveer 4 à 5 km, doch zij beperken eveneens de practische mogelijkheden tot *directe* bemaling van de ten Noorden van genoemde strook gelegen terreinen, omdat met de toenemende afstand tot de rivier de te installeren pompvermogens onevenredig sterk zullen stijgen.

In dit verband rees de gedachte, om de meest noordelijke terreinen te ontwateren via een boezem — als zodanig zouden naar verwachting met relatief weinig kosten de reeks van natuurlijke kommen kunnen worden ingericht, welke op het kaartje zijn aangegeven en welke een totale oppervlakte beslaan van 700 ha.

In deze gedachtengang kan men het te ontwateren gebied naar de wijze van ontwatering verdeeld denken in een drietal stroken, waarvan de grenzen min of meer evenwijdig lopen aan de rivier.

Van de zuidelijke randstrook met natuurlijke lozing noemde ik reeds de approximatieve breedte van 4 à 5 km.

De daarachter liggende strook kan als regel niet meer natuurlijk afwateren en zal mitsdien moeten worden bemalen. De vermelde progressiviteit in de stijging der pompvermogens bij toenemende afstand tot de rivier, beperkt de breedte van deze *direct* te bemalen strook tot ongeveer 6 à 7 km.

De derde strook, omvattend de meest noordelijke gronden [4]), zal worden ontwaterd via de boezem. Daarbij loost dan deze strook langs natuurlijke weg op de boezem, welke vervolgens in een daarvoor geschikte periode wordt leeggemalen door de pompstations, die primair worden gebouwd ten behoeve van de ontwatering van de middelste strook.

De oppervlakte van de gronden, welke via de boezem zullen worden ontwaterd, hangt natuurlijk nauw samen met de bergingscapaciteit van de boezem en met de mogelijkheid, deze boezem tijdig leeg te malen.

Omtrent deze bergingscapaciteit is nog geen volledig uitsluitsel verkregen en deze is ook niet op korte termijn te verwachten, zodat in feite ook het daarmede samenhangende voor de ontwatering van het gehele gebied totaal benodigde pompvermogen nog niet kan worden vastgesteld.

De gekozen oplossing is in dit opzicht echter flexibel, waardoor het ondanks de genoemde omstandigheid toch reeds thans

[4]) Ofschoon deze gronden, welke in figuur 1 zijn aangeduid met: „uitbreiding eerste polder", . . . „tweede polder" en „. . . derde polder", uit afwateringsoogpunt een afgerond geheel vormen, bestaat niettemin de mogelijkheid, dat de ontginningswerken daarvoor in etappen zullen worden aangelegd; vandaar de aangegeven schematische onderverdeling.

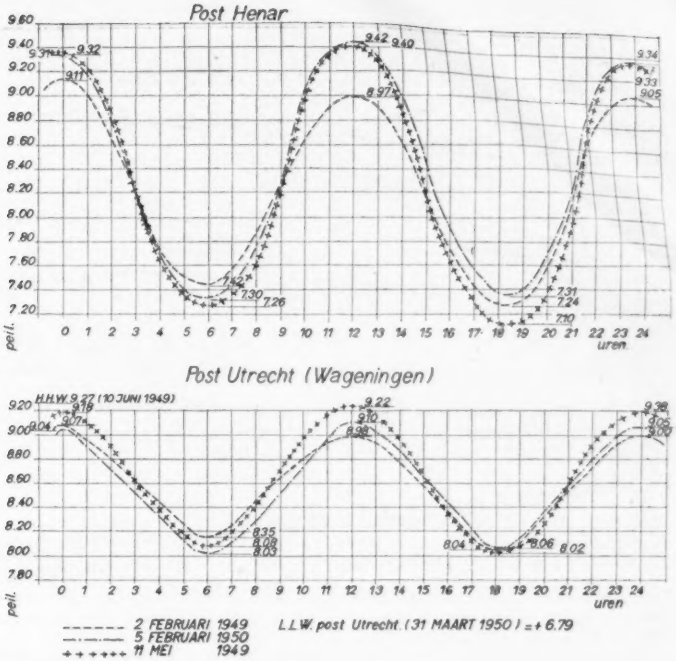


Fig. 2. Nickerie-getijkrommen bij de gemalen A (onder) en B (boven).

mogelijk is, een beslissing te nemen ten aanzien van het te installeren vermogen in het eerste pompstation, waarvan de bouw alreeds op korte termijn nodig is voor de eerst aan te leggen polders.

Deze flexibiliteit houdt verband met de hydraulische invloed der bij A en B ontworpen gemalen en is verkregen door deze gemalen langs eenvoudige weg, onder inschakeling van de boezemkommen, met elkaar in verbinding te brengen door de aanleg van een U-vormig hoofdafvoerkanaal.

Het tracé van dit kanaal loopt van A in zuiver noordelijke richting naar het centrum van de oostelijke kommen en buigt vervolgens af naar het Westen en Zuiden om te eindigen bij pompstation B.

De hydraulische invloed van het pompstation B nu is — als gevolg van de geringere stromingsweerstand in de boezemkommen — verder reikend dan van het oostelijke gemaal, terwijl bovendien door het gunstiger verloop van de getijkromme bij B de gemiddelde opvoerhoogte bij dit gemaal lager is.

Het evenwichtspunt, waarbij de bemaling evengoed kan geschieden door het gemaal A als door het gemaal B — of omgekeerd — verschuift uiteraard met de wisselende peilverschillen in A en B, maar schommelt toch om het punt, waar de oostelijke afvoertak in het kommencomplex aanmondt.

Dit zo zijnde, behoefde voor de vaststelling van het vermogen van pompstation A niet te worden gewacht totdat uitsluitsel zou zijn verkregen omtrent de daadwerkelijke bergingscapaciteit van de boezem. Mocht deze bergingscapaciteit onverhoopt tegenvallen, dan kan daaraan immers worden tegemoet gekomen door in het gemaal B — dat eerst in een veel latere phase van uitvoering moet worden gebouwd — een groter vermogen te installeren dan bij de voorlopig aangenomen bergingscapaciteit nodig lijkt te zijn. Slechts indien later zou blijken, dat de daadwerkelijk beschikbare bergingscapaciteit van de kommen belangrijk kleiner is dan voorlopig is aangenomen, zal een oplossing, welke voorziet in de bouw van een derde gemaal, de voorkeur verdienen boven een evenredige vergroting van de capaciteit van het gemaal B.

Op dit U-vormig hoofdkanaal monden de secundaire afvoeren uit, die in een richting lopen min of meer evenwijdig aan de rivier. De boerderij-afvoeren, welke telkens dienen voor de ontwatering van twee boerderijen (tezamen een te ontwateren oppervlak van rond 160 ha beslaand) staan haaks op de secundaire afvoer en in open verbinding daarmede.

Ten aanzien van het besproken afvoerstelsel meen ik nog een enkel punt te moeten aanstippen. Zoals medegedeeld, beoogt een inschakeling van een boezem beperking van de te installeren pompvermogens en daarmede van de kosten.

Hiertoe staat nog een andere mogelijkheid open.

Indien nl. een regeling wordt getroffen, waarbij in afzonderlijke complexen — waarvan de afwatering primair door éénzelfde gemaal wordt verzorgd — afwisselend het ene jaar een tweede rijstaanplant, het andere jaar droge tweede gewassen in de grond worden gebracht, dan zal door middel van de beurtafwatering, waarbij uiteraard aan de droge gewassen complexen prioriteit wordt verleend, eveneens belangrijk op de pompvermogens kunnen worden bespaard. Het zal dan natuurlijk nodig zijn, de secundaire afvoeren der betrokken complexen door keersluizen af te sluiten van de hoofdafvoer.

Met het treffen van deze maatregel is bij de opzet van het ontwerp rekening gehouden, in die zin, dat voor ruim $^1/_5$ van de toekomstige polderoppervlakte van rond 46.600 ha een dergelijke cultuurregeling zal worden ingevoerd.

In verband met de verwezenlijking en volgorde van uitvoering der werken is het nog van belang, er op te wijzen, dat in het geschetste algemene plan een drietal deelplannen kunnen worden onderscheiden, welke elk, uit afwateringsoogpunt bezien, een min of meer afgerond geheel vormen. Bedoelde deelplannen omvatten:

a. de beide oostelijke polders, waarvan de afwatering zal worden verzorgd door het gemaal Wageningen, alsmede de ten Zuiden daarvan liggende — natuurlijk lozende — randstrook langs de rivier [5]);

b. de beide westelijke polders met verzorging van de af-

[5]) De strook boerderijen, gelegen ten zuiden van en aan de zuidelijke hoofdaanvoerkanalen, behoren uit afwateringsoogpunt ten rechte tot de natuurlijk lozende randgebieden; als uitvoeringsobject is bedoelde strook echter gerekend tot de ten noorden ervan liggende polder(s).

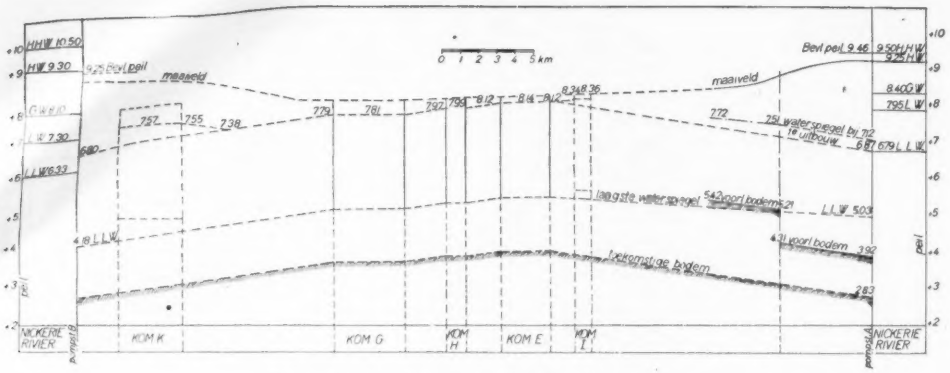


Fig. 3. Lengteprofiel van de U-vormige hoofdafvoer.

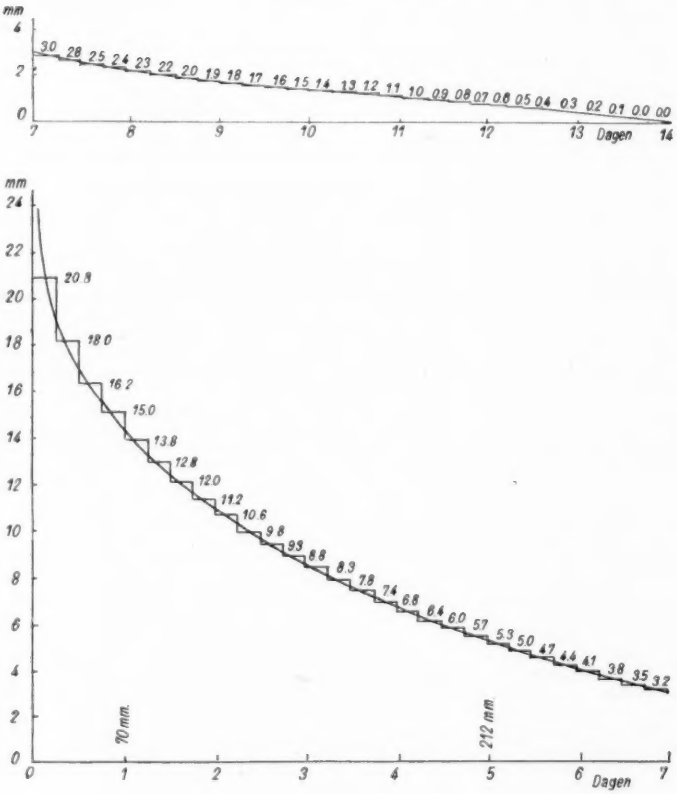


Fig. 4. Intensiteitskromme regenval voor een 14-daags tijdvak (per 6-urige periode).

watering door het gemaal Delft, eveneens met bijbehorende randstrook;

c. de noordelijke gronden, welke via de boezem zullen worden ontwaterd.

Het afvoerstelsel van de natuurlijk lozende randstrook, dat geen bijzondere problemen stelt, meen ik buiten verdere bespreking te mogen laten.

In fig. 2 zijn voor een drietal dagen de getijkrommen bij de pompstations A en B gegeven, waaruit de aanzienlijke afvlakking blijkt, welke bij A optreedt (zie de onderste krommen).

Bij A schommelt het getij ongeveer tussen + 8.10 en + 9.10, bij B daarentegen tussen + 7.30 en + 9.20.

Uit afwateringsoogpunt dus wel een sprekend verschil ten gunste van B.

De invloed van de meerdere c.q. mindere afvlakking van de getijkrommen komt ook tot uitdrukking in het lengteprofiel van de U-vormige hoofdafvoer (zie fig. 3).

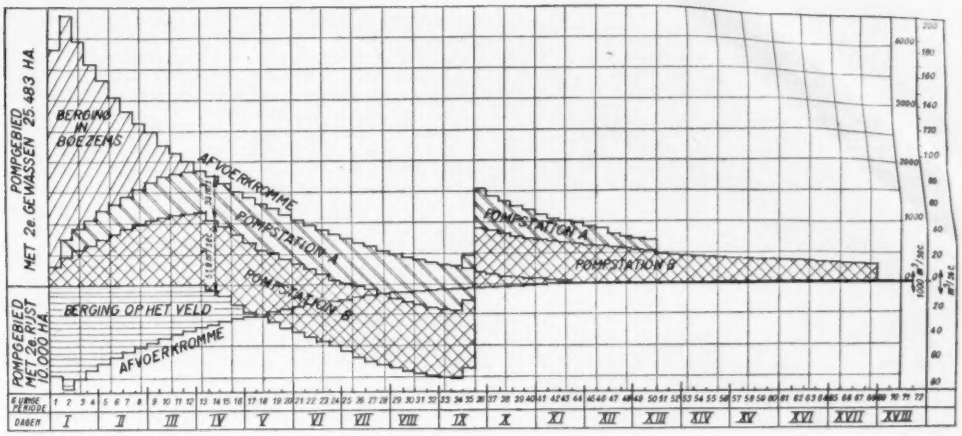


Fig. 5. Waterbalans van het pompgebied.

Bij een verschil in hoogte van de binnenwaterstanden bij de beide gemalen van slechts 7 cm, reikt de hydraulische invloed van het gemaal B reeds bijna 2 maal zo ver als van gemaal A, als gevolg van de geringere stromingsweerstanden in de boezemkommen. De gemiddelde opvoerhoogte is bovendien — als opgemerkt — ganstiger voor het westelijke dan voor het oostelijke gemaal.

Om de invloed van de inschakeling van een boezem op de te installeren pompvermogens vast te stellen, was het nodig een meerdaagse intensiteitskromme van de regenval samen te stellen, omdat gezien de verhoudingen, het leegmalen van de boezem meerdere dagen in beslag zou nemen.

Deze intensiteitskromme is voor een 14-daagstijdvak (per 6-urige periode) weergegeven in figuur 4. Daaruit kan voor een willekeurig tijdvak de te verwachten regenval worden afgelezen, welke met evengrote waarschijnlijkheid kan optreden als een dagregenval van 70 mm. Zo is b.v. de kans van een regenval van 212 mm in 5 dagen even groot als van een regenval van 70 mm in 24 uur.

Aan de hand van deze kromme is de te verwachten afvoer te berekenen, waarbij is aangenomen, dat de eerste dag van de regenval 5 mm in de grond dringt, en voorts, dat per 6-urige periode 1 mm verdampt.

Onder aanname van een bepaalde bergingscapaciteit van de kommen en kanalen (van deze laatste uiteraard vrij exact bekend) en uitgaande van een tweede rijst-aanplant op rond $^1/_5$ van de totale oppervlakte, kan nu de waterbalans voor het gehele pompgebied worden berekend.

De resultaten van deze berekening zijn aanschouwelijk voorgesteld in figuur 5; de beide afvoerkrommen geven de totale hoeveelheid af te voeren water aan voor de complexen, beplant resp. met droge gewassen en met een tweede rijstaanplant.

De rechterschaal geeft de watertoevoer in m³/sec. de linkerschaal de in een 6-urige periode toegevoerde waterhoeveelheid in 1000 m³. De maximum toevoer valt in de tweede 6-urige periode; deze bedraagt dan voor het gehele pompgebied ruim 280 m³/sec.

De figuur geeft verder aan de waterhoeveelheden, welke voorlopig zullen worden geborgen in de kommen en afvoerkanalen, en op de velden met een tweede rijstaanplant.

De invloed van deze berging op de vereiste maximale capaciteit van het afvoerstelsel toont de aangegeven ordinaat ter grootte van 85 m³/sec; deze afvoercapaciteit is dus minder dan $^1/_4$ van de zo juist genoemde maximale toevoer van 280 m³/sec.

Van de maximale afvoer van 85 m³/sec. krijgt het pompstation A 33 m³/sec. voor zijn rekening, het pompstation B 53 m³/sec.

De berging in de kommen en kanalen bereikt haar maximum op de derde dag en bedraagt dan 22 millioen m³, overeenkomende met een waterstand van + 8.14, welke waterstand nog voldoende beneden de met droge gewassen beplante terreinen ligt.

Aangezien vanaf dit ogenblik de toevoer van regenwater uit het met tweede (droge) gewassen beplante areaal steeds kleiner wordt ten opzichte van de pompcapaciteit, kan geleidelijk een aanvang worden gemaakt met het openstellen van de keersluizen in de afvoeren van het rijstareaal.

De berging op de rijstvelden bereikt haar maximum van 16 millioen m³ aan het einde van de vierde dag. Het daarop geborgen water is aan het einde van de negende dag geheel afgevoerd, waarna tot afmaling van de boezem kan worden overgegaan; deze is beëindigd op de zeventiende dag.

Voor wat betreft het algemeen plan moet ik nu nog een enkel woord wijden aan het ontworpen bevloeiingsstelsel.

Reeds is medegedeeld, dat een volledige zwaartekrachtbevloeiing uit de Nickerie niet mogelijk is. Echter is het wel wenselijk gebleken om het peil in het bevloeiingsstelsel reeds dadelijk bij de aftapping uit de voedingsrivier (kunstmatig) te brengen op het voor de bevloeiing vereiste niveau. [6])

Eveneens is reeds vermeld, dat zulks zal dienen te geschieden met dezelfde gemalen als te installeren ten behoeve van de uitmaling van overtollig water.

Het voor bevloeiingsdoeleinden uit de Nickerie te onttrekken water nu zal voor het gehele gebied — in verband met de ligging van de brakwatergrens — moeten worden ingemalen bij het oostelijke pompstation om via het op de kaart aangegeven aanvoerstelsel verder te worden gebracht naar de velden.

Uit de hoofdaanvoeren, waaraan de boerderijen komen te liggen, en welke zullen worden ingericht voor scheepvaart, tappen de boerderij-aanvoeren af, welke evenals de boerderij-afvoeren telkens 2 boerderijen bedienen. Elke boerderij is dus begrensd langs haar korte zijden door een scheepvaartkanaal resp. een secundaire afvoer, in haar lengterichting door een boerderij-aanvoer resp. afvoerleiding.

De in totaal benodigde hoeveelheid bevloeiingswater bedraagt hoogstens 24 m³/sec. (met het oog op een zekere natuur-

[6]) Zonder hierop uitvoerig in te gaan, kunnen als voornaamste redenen daarvoor worden aangevoerd: 1e. dat van landbouwkundige zijde ernstige bezwaren tegen de extra-arbeidsbelasting, welke uit een gedecentraliseerde opmaling (bij de boerderijen) voortvloeit voor de boer; 2e. dat een dergelijke opmaling hogere aanleg- en exploitatiekosten zal vereisen; 3e dat alsdan extra voorzieningen nodig zullen zijn bij de aanleg van het hoofdaanvoer- tevens scheepvaartstelsel als gevolg van de daarin te verwachten wisselende waterstanden.

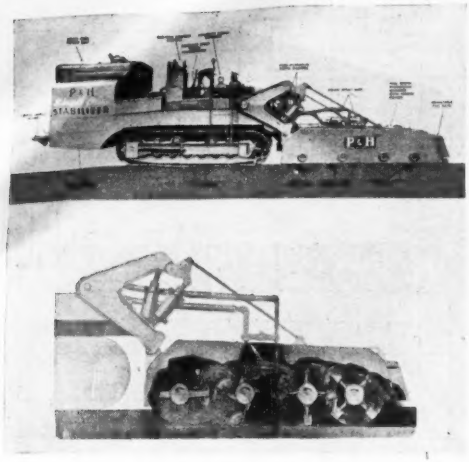


Fig. 6. Singlepass-soilstabilizer.

lijke rotatie is nl. voor grotere oppervlakken een reductiecoëfficient van 0.8 toegepast).

Ofschoon er ten deze wel enkele aanwijzingen zijn, bestaat er toch nog geen volledige zekerheid, dat bedoelde waterhoeveelheid ten allen tijde aan de Nickerie kan worden onttrokken zonder gevaar, dat dusdoende de brakwatergrens in de rivier opschuift tot aan het aftappunt of zelfs daar voorbij.

Als een nevenvoordeel van de gekozen oplossing kan dan ook worden aangemerkt, dat dank zij de U-vormige hoofdafvoer het tweede pompstation een deel van het bevloeiingswater kan opvoeren uit de boezem, waarin de waterstand tijdens de bevloeiingsperioden niet tot het laagste niveau behoeft te worden verlaagd. De inmaling bij A kan daarmede worden teruggebracht tot een debiet, dat in de regel niet groter zal zijn dan 18 m^3, terwijl het gemaal B voor bevloeiingsdoeleinden dan de overige 6 m^3 /sec zal moeten opvoeren.

Met deze uiteenzettingen heb ik ook reeds de hoofdpunten behandeld van het ontwerp van de eerste polder, welke eveneens in fig. 1 is aangegeven.

Noodzakelijkerwijze moest de eerste polder met het oog op de aanvoer van bevloeiingswater worden gekozen in de oostelijke helft van het gebied. Voor de keuze tussen de beide in deze helft geprojecteerde polders zijn geen andere wezenlijke redenen van voorkeur aan te wijzen dan de toevallige omstandigheid, dat door de voorafgaande plannen het voorbereidend onderzoek meer gericht is geweest op het gekozen terrein.

Wanneer ik U enkele details wil noemen, dan begin ik met de detailbevloeiing en -afwatering van de kavel.

Ik vermeldde reeds, dat de normale grootte van een kavel is 200 × 600 m en dat een boerderij uit 6 kavels bestaat. De kavel grenst met de korte zijden aan de boerderij-afvoer resp. aanvoerleiding en is rondom omgeven door een tenminste 40 cm hoge en 3 m brede dam; de dambreedte is zo groot genomen met het oog op de bij uitdroging sterk scheurende grond en de wenselijkheid van machinaal onderhoud der dammen en sloten.

Binnen deze dammen loopt rondom elke kavel een sloot, dienende zowel voor de aanvoer als voor de afvoer van water; door een 2-tal afsluitbare buisduikers, gelegen in tegenovergestelde kavelhoeken, kan het water worden ingelaten, resp. uitgelaten.

Slechts voor dit kleinste onderdeel van het plan — de kavel — is dus het overigens doorgevoerde principe van gescheiden aan- en afvoer niet gevolgd. Dit was mogelijk door het zeer vlakke terrein en de opgedane ondervinding in de Prins Bernhardpolder, dat een kavel van de gekozen afmetingen op deze wijze toch gelijkmatig onder water kan worden gezet c.q. kan worden ontwaterd. (Ook uit een oogpunt van machinale bewerking en verpleging blijken de genoemde afmetingen doelmatig te zijn).

Deze eenvoudige wijze van kavelbevloeiing en- ontwatering heeft het niet te onderschatten voordeel, dat zij de arbeidsbelasting van de boer minimaal maakt, wat betreft het onderhoud van leidingen en dammen en ten aanzien van de verrichtingen voor het in- en uitlaten van water.

De dijken van de boerderij-aanvoeren zijn verbreed tot kaveltoegangswegen, welke aansluiting geven op het wegennet voor licht verkeer, dat langs de hoofdkanalen is ontworpen ter verbinding van de boerderijen onderling en met de vestigingsplaats.

Het werktuig — een soil-stabilizer — waarmede wij ons voorstellen dit wegennet te voorzien van de voorgenomen zandkleiverharding, toont fig. 6. De machine is — zover ik weet — hier te lande weinig bekend en daarentegen in Amerika — waar zij in de oorlog tot grote ontwikkeling is gekomen — thans een algemeen toegepast hulpmiddel, niet alleen bij de constructie van landelijke wegen, maar eveneens bij de aanleg van hoofdwegen en vliegvelden, waarbij dan echter met bitumen, cement e.d. gestabiliseerde grond toepassing vindt.

De zandklei-verharding vereist, als bekend, een innige vermenging van de bovenste laag van de aarden baan, welke in ons geval uit zware klei bestaat, met de daarop uit te spreiden laag zand.

Met het oog op de korte droogteperioden, waarin de klei voldoende verkruimeld kan worden en het gebrek aan werkvolk, is het duidelijk, dat in Suriname de vereiste vermenging slechts mechanisch is te bereiken.

De verpulvering en menging worden verkregen door 4 achter elkaar opgestelde, telkens in tegengestelde richting met grote snelheid roterende assen, voorzien van tanden en mesvormige schoepen, zo nodig onder toevoeging van de vooraf vast te stellen waterhoeveelheid (toevoeging in het midden, dus tussen de 2e en 3e as). De verdichting van de grondmassa, welke door de machine op de vereiste dikte wordt afgestreken, kan plaats vinden door daarachter te trekken sheepfootrollers, waarna licht dient te worden afgewalst.

De snelheid, waarmede de machine werkt, varieert afhankelijk van de grondsoort van 3 tot 8 m per minuut.

De aankoop is geschied uit de, voor de eerste polder beschikbaar gestelde, ECA-fondsen ten bedrage van rond 6 mm gulden, en bestemd voor de aanschaffing van Amerikaans equipment.

Fig. 7 geeft een beeld van de door dr ir Thomas Nix ontworpen stedebouwkundige opzet van de oostelijke vestigingsplaats, welke „Wageningen" is gedoopt; de plaats wordt gesticht tegenover de uitmonding van de Maratakka in de Nickerie.

Oppervlakkig bezien lijkt deze plaatskeuze op zijn minst aanvechtbaar. Immers de centrale vestiging, waarin de verzorging van de gemeenschappelijke belangen en behoeften zich zal concentreren, verwacht men midden in de polder of, zo daartegen al bezwaren bestaan, onmiddellijk aan de rand daarvan.

De nog belangrijker functie van deze vestiging, tevens contactpunt te zijn voor de verbinding met de buitenwereld, en de wenselijkheid, haar te ontwerpen in de onmiddellijke nabijheid van het uitermate belangrijke aanvoer-, afscheep- en bedrijfscentrum, waarvan de plaats bij voorbaat vast stond, nl. aan de rivier, daar waar oceaanschip en lichter samenkomen. zijn echter in dit geval bepalend geweest voor de gekozen plaats Na de aanleg van de oostelijke polder wordt de ligging ten opzichte van het verzorgingsgebied overigens belangrijk centraler.

De stedebouwkundige indeling is in het kort de volgende: aan de oostzijde, waar ook het pompgemaal is ontworpen, is een terrein van 20 ha gereserveerd voor de rijstverwerkingsbedrijven (drogerijen, pellerijen en silo-opslag), de werkplaats en kleinere industrieën, alle gegroepeerd om de binnenhaven. In deze binnenhaven zullen uit de polder voornamelijk worden aangevoerd de oogstproducten. De boer levert deze af bij de

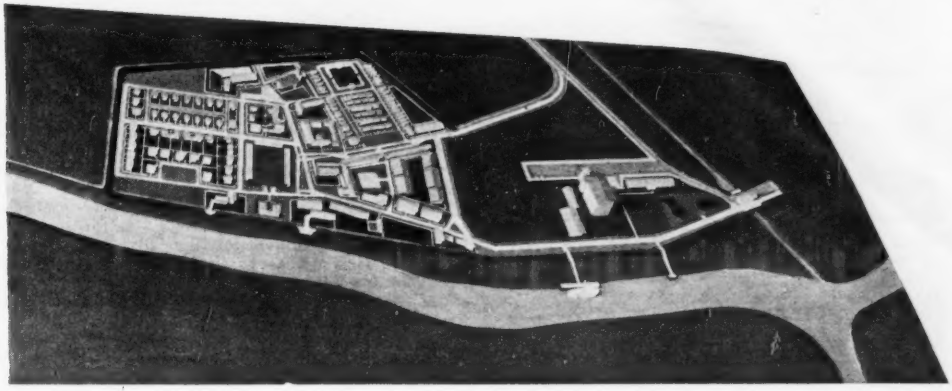


Fig. 7. Vestigingsplaats Wageningen.

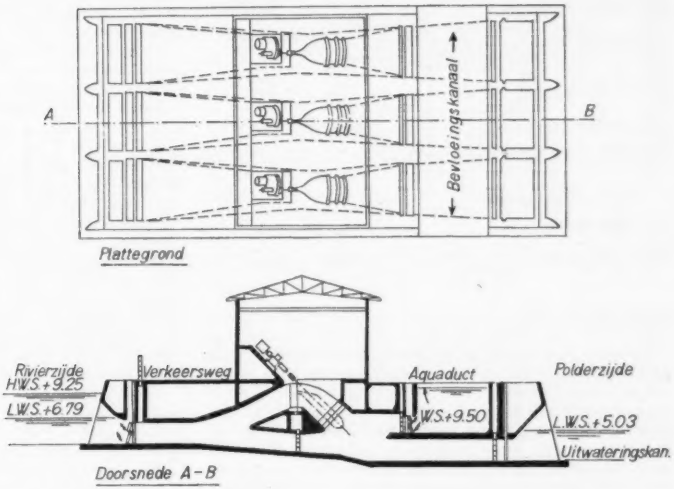


Fig. 8. Schema gemaal Wageningen.

aan het scheepvaartkanaal in de nabijheid van de boerderij te bouwen opslagloods, vanwaar zij door het centrale transportbedrijf met motorlichters van ca 50 ton naar het verwerkingscentrum worden vervoerd. Dit centraal geregeld vervoer betekent arbeidsontlasting voor de boer en vindt daarin zijn voornaamste ratio. Voor industrieterrein is een relatief grote oppervlakte gereserveerd, omdat het in de bedoeling ligt, hier in de toekomst ook te vestigen de verwerkingsbedrijven voor de producten uit het overige oostelijke poldergebied.

Het industrieterrein is gescheiden van het aan de westzijde gelegen eigenlijke woongedeelte door een scherm van arbeidersswoningen en -loodsen, openbare gebouwen en dienstbedrijven. In het centrum zullen een park en sportvelden worden aangelegd, met daaromheen de belangrijkste gebouwen (verenigingsgebouw, hotel e.d.)

De toekomstige uitbreiding is mogelijk zowel in noordelijke richting als langs de rivier naar het westen toe, welke laatste wijze van uitbreiding het aantrekkelijkst lijkt.

De foto geeft verder aan de toegangswegen naar de 1e en 2e polder (laatstbedoelde weg kruist de hoofdafvoer bij het gemaal) en de steiger voor de bediening van resp. oceaan- en binnenschepen.

Fig. 8 geeft een schematische plattegrond en doorsnede van het gemaal. De noodzaak om het civiel-technische gedeelte zo compact mogelijk te houden, heeft doen afzien van een pompstation met bemaling in één richting onder toepassing van omloopkanalen. Gekozen is een pompconstructie, welke met behoud van een goed nuttig effect in twee richtingen kan werken en waarbij de aanpassing aan wisselende bedrijfseisen kan geschieden door verstelling van de schoepen.

In de gegeven omstandigheden acht men daarvoor het aangewezen werktuig de dubbelwerkende schroefpomp; elk der drie te installeren aggregaten krijgt een vermogen van 660 m^3/min. bij een opvoerhoogte van 1.53 m.

De kanalen voor vrije lozing zijn onder de pompaggregaten doorgevoerd. De inmaling geschiedt naar het aquaduct, dat de verbinding vormt tussen de oostelijke en westelijke bevloeiingsstelsels.

Gerekend is op electrische aandrijving der pompen, omdat centrale opwekking van energie voor pompstation, werkplaatsbedrijven, vestigingsplaats enz. in een afzonderlijke centrale de voorkeur blijkt te verdienen.

Tot slot nog een enkel woord over de kosten der plannen.

Gezien het geschetste verband in de waterhuishouding der onderscheiden delen van het gebied, behoeft het geen verwondering te wekken, dat een niet-onbelangrijk deel der aanleg-

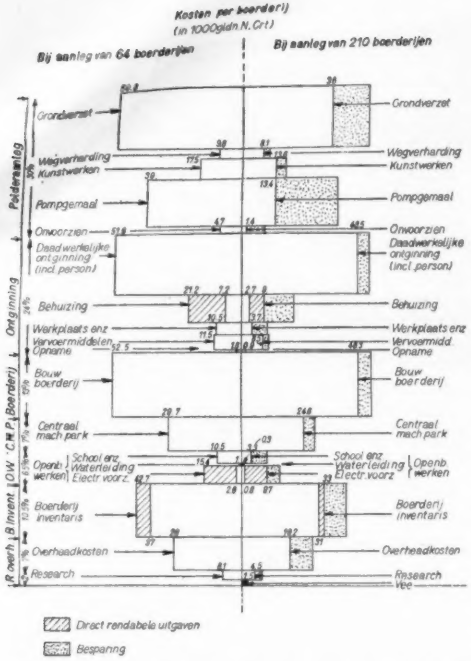


Fig. 9. Vergelijking der kosten per boerderij bij aanleg van 5000 resp. 15.000 ha.

kosten van de eerste polder behoort tot de groep van uitgaven, welke mede dienstbaar zijn voor de verdere polderaanleg.

Voor een juist inzicht in de kostenverhoudingen moet de aanvankelijke begrenzing van het proefobjeet tot 5000 ha dan ook te beperkt worden geacht; uitbreiding daarvan — waartoe intussen is besloten — tot een areaal, dat uit bevloeiings- en afwateringsoogpunt een meer afgerond geheel vormt, ligt dan ook in de rede. Als zodanig zijn — als hiervóór opgemerkt — te beschouwen de beide oostelijke polders, met inbegrip van haar zuidelijke uitbreidingen langs de rivier, een oppervlakte beslaand van 15.000 ha netto.

De invloed van een dergelijke uitbreiding op de totaalkosten per boerderij toont fig. 9, waarop aan de ene zijde de kosten voor de diverse werkonderdelen zijn aangegeven voor de polder van 5000 ha, aan de andere zijde voor het areaal van 15.000 ha.

Voor het vergrote areaal zijn de kosten per boerderij ca 30% lager dan voor de 5000 ha grote polder; voor enkele onderdelen is de procentuele besparing nog aanzienlijk meer (voor het gemaal b.v. 65%).

Ik zou deze voordracht willen besluiten met de hoop uit te spreken, dat ik er in ben geslaagd Uw belangstelling te wekken of te vergroten voor het werk, dat in Suriname wordt en kan worden gedaan, en dat ik daardoor heb bijgedragen tot versteviging van de banden, die ons reeds thans binden met dit overzeese Rijksdeel, waarvan de geschiedenis en cultuur sinds drie eeuwen innig zijn vervlochten met de onze.

Beraadslaging

DR ir V. J. P. DE BLOCQ VAN KUFFELER vraagt:

1e. Waarom is het niet mogelijk om de afwatering naar zee te ontwerpen, hetgeen toch in verband met de hoogteligging van het gebied mogelijk lijkt?

2e. Waarom is voor de kavelgrootte gekozen 200 × 600 m, een maat die voor Hollandse begrippen klein is?

3e. Is een bedrijfsgrootte van 72 ha niet erg groot?

4e. Wat is bekend van en in hoeverre wordt er gerekend met de zetting van het terrein?

5e. Is het de bedoeling, dat in het gehele gebied slechts de twee door spr. genoemde bevolkingscentra worden gesticht?

6e. Is het de bedoeling om, zoals uit de getoonde kaart zou volgen, het gebied planologisch volgens rechte lijnen in te delen?

Ir A. J. J. DORRENBOOM vraagt inlichtingen over de vruchtbaarheid van het land.

Ir G. DIEPHUIS vraagt, of er plannen zijn om de plantages, die volgens spreker zijn geabandonneerd, te herstellen?

ir A. BRUGGEMAN vraagt:

1e. Op welke wijze het in te polderen gebied geëxploiteerd zal worden; wordt het een publiekrechtelijk lichaam?

2e. Of er gedacht is aan verzilting van de boezem door de waterinlaat,

3e. Wat de geraamde kosten per ha zijn?

Ir T. K. HUIZINGA vraagt of de grond wel erg geschikt is voor mechanisatie omdat deze grotendeels, vooral aan de kust, uit klei + zand bestaat.

Is mol-drainage in de zandige gedeelten mogelijk?

Hr P. L. VAN BOVEN vraagt of, gezien het grote bouwvolume, niet grote moeilijkheden te duchten zijn met de voorziening van materialen en arbeidskrachten.

Ir W. SWAAN vraagt op welke wijze de werktuigen zullen worden aangedreven, welke krachtbronnen beschikbaar zijn.

Ir L. J. H. WEINBERG vraagt naar de ervaring met de soil-stabilizer in Suriname.

a. Beantwoording vragen dr ir DE BLOCQ VAN KUFFELER:

1e. Inderdaad laat de hoogtelligging van het terrein toe, dat de noordelijke terreinstrook — althans over een zekere breedte — natuurlijk kan lozen op zee. Blijkens in Demerara in gelijksoortige situaties opgedane ervaringen, wordt echter natuurlijke lozing door baarvorming aan de kust zodanig bemoeilijkt, dat zij geen practisch resultaat oplevert.

Kunstmatige lozing met behulp van een aan de kust te bouwen gemaal ondervangt deze moeilijkheden weliswaar grotendeels, doch vereist voor de bouw de opvoer van zware constructiedelen en materialen. In eerste instantie is gemeend, dat de locale omstandigheden voor deze opvoer een zo ernstig beletsel zouden vormen, dat van een oplossing in bedoelde zin beter kon worden afgezien.

Niettemin is — als opgemerkt — de additionele bouw van een dergelijk gemaal niet uitgesloten voor het geval de voorlopig aangenomen bergingscapaciteit van de natuurlijke kommen in aanzienlijke mate blijkt tegen te vallen.

2e. De keuze der kavelafmetingen houdt verband enerzijds met de noodzaak, de diepte van onderwaterzetting ten behoeve van het rijstgewas zo gelijkmatig mogelijk te doen zijn over het gehele veld, anderzijds met de wenselijkheid, differentiatie mogelijk te maken in de soort van tweede gewassen. Een kavel moet dus worden gezien als kleinste waterstaatkundige- en cultuureenheid.

3e. Ofschoon een bedrijf van 72 ha voor Nederlandse begrippen groot moet worden geacht, zijn voor volledig gemechaniseerde boerenbedrijven in de Surinaamse kustvlakte — blijkens een uitgevoerde bedrijfsanalyse — de beste resultaten te verwachten bij genoemde bedrijfsgrootte; in beginsel is daartoe dan ook besloten. Niettemin laat het gekozen systeem, waarbij de cultuureenheid wordt gevormd door de kavel van 12 ha, toe, boerderijen uit te geven van kleinere omvang dan 6 kavels, zonder dat daardoor wijzigingen nodig worden in het bevloeiings- en afwateringsstelsel. Zulks is van belang, omdat om andere dan bedrijfseconomische redenen de uitgifte van kleinere boerderijen dan 72 ha wellicht gewenst zal blijken.

4e. Op grond van de in Suriname bij de bestaande polders opgedane ervaring is de verwachting gerechtvaardigd, dat na drooglegging de zetting van het terrein slechts gering zal zijn.

5e. De beide aangegeven vestigingsplaatsen moeten worden gezien als de hoofdvestigingen, waarin de verwerkingsbedrijven e.d. zullen worden opgericht. Daarnaast zullen binnen de polders secundaire vestigingsplaatsen naar behoefte worden gesticht.

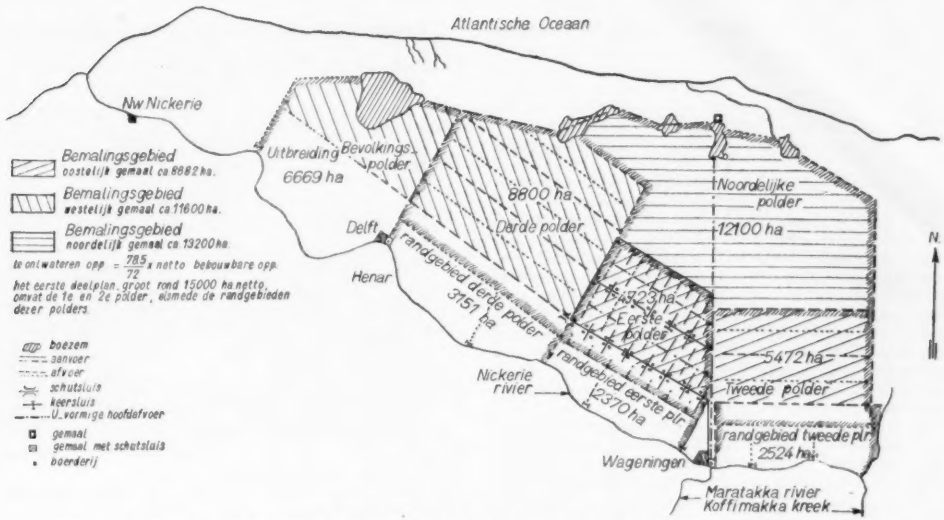


Fig. 10. Gewijzigde opzet polderaanleg Noord-Nickerie (in de figuur zijn de netto-oppervlakken ingeschreven).

6e. De getoonde situatie van de polderaanleg geeft de kanalen- en wegenstelsels schematisch aan. Bij de verdere detaillering zal voor zover mogelijk aan de bezwaren tegen lange, rechte tracé's kunnen worden tegemoetgekomen.

b. Beantwoording vragen ir A. J. J. Dorrenboom:

De ervaring in de bestaande polders rondom Nickerie wijst op grote vruchtbaarheid en regeneratievermogen van de grond. De opbrengsten van deze gronden, die niet bemest worden, (noch kunstmatig, noch door het bevloeiingswater) bedragen sedert tientallen van jaren rond 30 quintaal per ha; in deze polders wordt echter slechts éénmaal per jaar geoogst. De opzet van het Noord-Nickerieplan is echter gericht op twee oogsten per jaar, in verband waarmede speciale aandacht zal worden besteed aan het behoud van de vruchtbaarheid van de bodem; onder meer is hieruit voortgevloeid de invoering van het gemengde bedrijfstelsel (60 ha akkerland, 12 ha weiland).

c. Beantwoording vragen ir G. Diephuis:

De plantage Slootwijk is door het Welvaartsfonds aangekocht met de bedoeling na te gaan, welke plantageculturen in Suriname onder de bestaande omstandigheden de beste kans van slagen hebben.

Deze onderzoekingen zijn nog slechts in een stadium van voorbereiding, zodat daaromtrent nog weinig te zeggen valt.

d. Beantwoording vragen ir A. Bruggeman:

1e. De Stichting verkrijgt de gronden in erfpacht; het is de bedoeling, om t.z.t. de boerderijen en de rechten op de grond over te dragen aan de individuele boer.

Zodra zulks mogelijk is, zullen aan een te vormen publiek rechtelijk lichaam de waterstaatkundige er andere openbare werken worden overgedragen.

Het ligt verder in het voornemen om de verwerkingsbedrijven en het centrale machinepark t.z.t. in beheer te geven aan een op te richten coöperatieve instelling; zulks is echter een voorlopig idee, waarin wellicht nog wijziging zal komen.

2e. In verband met de tropische regenval behoeft geen vrees te bestaan voor verzilting van de boezem. Overigens zal uiteraard slechts zoet water uit de rivier worden ingelaten.

3e. Voor het areaal van 15000 ha netto — tot de aanleg waarvan in beginsel is besloten — zullen de kosten per boerderij bedragen ongeveer *f* 315.000 Ned. Crt. In dit bedrag zijn alle kosten begrepen, met inbegrip van die der rijstverwerkingsbedrijven, welke selfsupporting zullen zijn.

e. Beantwoording vragen ir T. K. Huizinga:

Er is geen sprake van, dat de grond grotendeels uit klei + zand bestaat; men kan hoogstens spreken van sporen zand.

Met de mechanisatie en drainage heeft men in dezelfdgrondsoort rondom Nickerie, speciaal in de Prins Bernharde polder, gunstige resultaten opgedaan, welke de in dit opzicht gekoesterde verwachtingen alleszins rechtvaardigen.

f. Beantwoording vragen ir Ph. van Boven:

De werkvolkvoorziening en de aanvoer van bouwmaterialen zijn inderdaad niet eenvoudig. Toch worden ten aanzien van de verwezenlijking van het bouwprogramma uit dien hoofde geen bijzondere moeilijkheden verwacht.

g. Beantwoording vragen ir W. Swaan:

In hoofdzaak zal voor de werktuigen in het terrein gebruik worden gemaakt van dieselbrandstof.

De energie voor verlichtingsdoeleinden, voor de bedrijven en voor het pompgemaal zal centraal worden opgewekt met behulp van dieselmotoren.

Daarnaast is in overweging, voor het rijstverwerkingsbedrijf calorische energie te onttrekken aan het kaf van de rijstpellerij. Deze wijze van energie-opwekking komt echter voor verwezenlijking eerst in aanmerking, wanneer een groter areaal dan de eerste polder beslaat in exploitatie komt.

h. Beantwoording vraag ir L. J. H. Weinberg:

Er is in Suriname nog geen ervaring opgedaan met de soilstabilizer. Op grond van de in U.S.A. gevoerde besprekingen bestaat geen vrees, dat het werktuig in de Nickeriepolders niet zou beantwoorden aan de verwachtingen. Bovendien ligt er in Suriname ook buiten genoemde polders stellig een arbeidsveld voor deze machine.

Naschrift

In de sedert het houden van bovenstaande voordracht verlopen maanden zijn enkele nieuwe gegevens beschikbaar gekomen, welke aanleiding geven tot onderstaande aanvulling.

Allereerst is gebleken, dat de te verwachten daadwerkelijke bergingscapaciteit van de reeks van natuurlijke kommen langs de kust aanmerkelijk kleiner is dan daarvoor bij de opmaking der plannen voorlopig werd aangenomen.

Bij het geconstateerde grote verschil worden de kosten, verbonden aan een vergroting van het westelijk gemaal (ter opvanging van de verminderde berging), prohibitief. In verband hiermede verdient een polderuitleg volgens de, voor dit geval voorziene alternatief-oplossing (de bouw van een derde gemaal aan de kust) de voorkeur. Dit gemaal, dat primair zal dienen voor de ontwatering van de te vormen „noordelijke" polder — omvattend de gronden van het oorspronkelijk boezemgebied —

zal met het oog op de beoogde uitmaling naar zee[7]) worden gesitueerd aan de noordrand van de nieuwe polder.

In fig. 10 is de hieraan aangepaste, gewijzigde opzet schematisch weergegeven. Uit de figuur kan blijken, dat ook bij deze opzet de U-vormige hoofdafvoer is gehandhaafd en dat daarop tevens is aangesloten het derde gemaal; dusdoende zijn de voordelen behouden, welke de onderlinge koppeling der gemalen biedt.

In samenhang met het bovenstaande zijn ook in andere opzichten wijzigingen wenselijk en mogelijk gebleken.

Nu immers voor een latere phase van polderaanleg niet behoeft te worden gerekend op het leegmalen van de kommen, *uitsluitend* door de aan de rivier gelegen gemalen, kunnen deze laatste belangrijk hoger (tenminste 2 m) worden gefundeerd dan oorspronkelijk voorzien; eveneens behoeft thans geen rekening meer te worden gehouden met een toekomstige verdieping van de toevoerkanalen naar de bedoelde pompstations. Aangezien de inmiddels met het graafwerk opgedane ervaringen de minder gunstige uitkomsten van het grondmechanisch onderzoek hebben bevestigd, betekenen bedoelde wijzigingen ongetwijfeld een verbetering.

Een verder gevolg van de hiervoor genoemde wijzigingen is, dat de vereiste opvoerhoogte bij de gemalen wordt verminderd. Daardoor is het mogelijk geworden, om door een weinig ingrijpende wijziging van naaf- en schoepconstructie de capaciteit van de (voor het oostelijk gemaal reeds bestelde) pompaggregaten zodanig te vergroten, dat van de invoering van een beurtregeling zal kunnen worden afgezien. Hiermede wordt dan tegemoet gekomen aan de bedenkingen, welke van landbouwkundige zijde tegen een dergelijke regeling nader naar voren zijn gebracht.

De geldelijke gevolgen van de bovenbeschreven wijzigingen zijn, voor wat betreft de aanlegkosten van de 1e en 2e polder, te verwaarlozen. Weliswaar brengt het afzien van de invoering van een beurtregeling met zich, dat bij de aanleg van de 2e polder een extra-vergroting van het toevoerkanaal naar het gemaal noodzakelijk is, teneinde voor de 1e en 2e polder *tegelijkertijd* te kunnen voldoen aan de gestelde afwateringseisen, maar tegenover de meerdere grondverzetkosten staat een besparing van ongeveer gelijke grootte-orde, omdat de oorspronkelijk ten behoeve van de beurtregeling geprojecteerde keersluizen in de secundaire afvoeren kunnen vervallen.

De kosten van de verdere polderaanleg, in het bijzonder van de noordelijke polder, worden daarentegen door de gewijzigde opzet ten ongunste beinvloed. De meerkosten zijn relatief echter niet groot en lijken gemotiveerd door het voordeel, dat de boer niet meer gebonden zal worden aan een door hem niet gewenste beurtregeling.

[7]) In verband met latere ontwikkelingsplannen voor Suriname bestaat er goede reden voor de veronderstelling, dat de moeilijkheden t.a.v. de opvoer goeddeels zullen zijn weggenomen tegen de tijd dat de bouw van dit derde gemaal aan de orde komt.

KORTE TECHNISCHE BERICHTEN

Kanaal van de Donau naar de Zwarte Zee

Overzichtskaartje van Z.O. Roemenië met de situatie van het nieuwe kanaal.

In Roemenië is een begin gemaakt met de aanleg van een 38 km lang kanaal van Cernavoda in het Zuiden van Roemenië aan de Donau gelegen naar de Zwarte Zee.

De vaarweg van Cernavoda tot zee wordt hierdoor met ongeveer 370 km bekort.

Het hoogteverschil tussen de Donau bij hoogwater en de zee is 1100 m.

De Dobrudsa vlakte, welke doorsneden moet worden, ligt 45 tot 60 m boven het kanaalpeil.

Een eerste project voor dit werk is in 1917 door de Hongaarse ingenieur S. Hajos opgemaakt. Dit plan hield in een 16 km lange tunnel door het hoogste gedeelte van de Dobrudsavlakte.

De geologische formatie van de Dobrudsavlakte, — gelaagde kalksteen — laat ingravingen tot 60 m diepte toe. Daarom is bij het thans onderhanden project een uitvoering in open ingraving gekozen.

Het kanaal wordt 60 m breed en 6 tot 8 m diep en zal bevaarbaar zijn voor schepen tot 5000 ton.

Het totale grondverzet bedraagt 50.000.000 m.

Men verwacht van deze aanleg tevens een belangrijke verbetering van de gezondheidstoestand van de moerassige streken van de Dobrudsa, waar een derde deel der bevolking aan malaria lijdt.

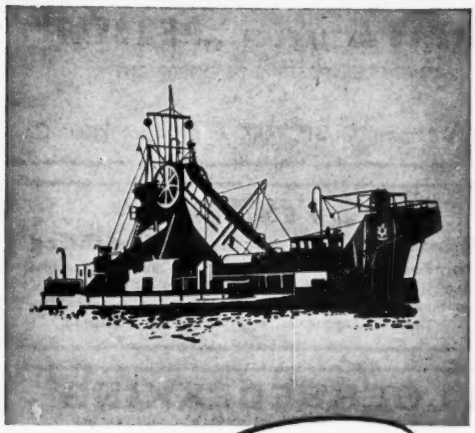
Het kanaal mondt bij Navodari 30 km ten Noorden van Constanza in de Zwarte Zee uit en wordt bij het begin en eind door sluizen afgesloten.

Bij lage stand van de Donau kan water van de Donau in het kanaal gepompt worden.

Het ligt in de bedoeling van de Roemeense regering de haven van Navodari tot ontwikkeling te brengen, meer nog dan de haven van Constanza, welke laatste voor Wereldoorlog no. II een omzet van 40.000.000 ton per jaar had.

Engineering News Record, 4 Oct. 1951. H. W.

Inhoud BOUW- EN WATERBOUWKUNDE 1: Het Noord-Nickerie-plan, door ir E. E. Hens. — Korte Technische Berichten: Een kanaal van de Donau naar de Zwarte Zee.



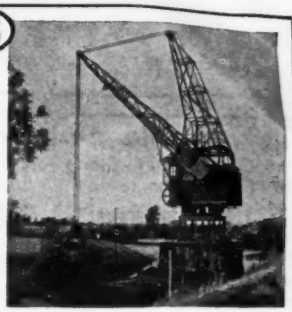
Bauduin

Baggermolen
„'s-Gravenhage".

L. SMIT & ZOON
KINDERDIJK

SBS

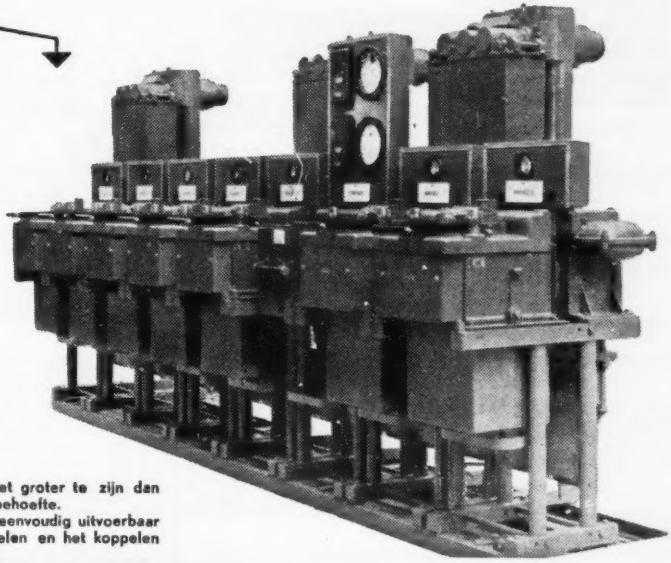
VOOR



KRANEN - LIFTEN - LIEREN
TRANSPORTINRICHTINGEN
MOTORREDUCTOREN
TANDWIELKASTEN
STAALBOUW - BRUGGEN

N.V. Transportwerktuigen- en Machinefabriek
v/h G. B. SANDERS & ZOON
ENSCHEDE Postbus 87. Tel. 05420-7845

Logische, overzichtelijke samen-bouw



Een batterij van Hazemeyer schakelpanelen bestaat uit een aantal naast elkaar geplaatste eenheden wier rails tot een doorlopend railsysteem zijn gekoppeld.
Het aantal panelen behoeft niet groter te zijn dan nodig is voor de momentele behoefte.
Uitbreiding van de installatie is eenvoudig uitvoerbaar door het bijplaatsen van panelen en het koppelen van hun rails.

HAZEMEYER

BESCHERMD SCHAKELMATERIAAL
VOOR HOOGSPANNING

N.V. FABRIEK VAN GEPERSTE ROESTVRIJ STALEN ARTIKELEN „PERSVAT"

FABRIEK: NOORDHOEK, PAPENDRECHT — TEL. 6831 — POSTADRES: POSTBUS 74, DORDRECHT

★

Heeft ruimte voor ZWAAR PERSWERK op trekpers van 500 ton en GLOEIWERK in oven tot 1100° C.

Inkoop van alle oude metalen

Oud ijzer - Oude Accu's - Sloopwerk - Spoorwegmateriaal - Schepen om te slopen - Bruikbaar ijzer

L. M. KALFSVEL, Bestevaerstraat 10, AMSTERDAM (W.)

Opslagplaatsen:
Gelderse kade 79, Tel. 42466 — Bickersgracht 36—42

„VISNO"

Metaalbedrijf en Reparatie-inrichting

Spaarndamseweg 252 — Haarlem — Tel. 14233—22986

Visno figuurschaar — Rollen banen — Constructiewerk — Elevatoren — Tanks — Lopende banden — Afzuiginstallaties — Transporteurs — Zandstraal cabins.

LINOLEUM EN RUBBERVLOERBEDEKKING

in banen en in tegels en COLORITE-TEGELS, alsmede alle verdere op dit gebied voorkomende werkzaamheden, ook voor moeilijke gevallen — 40-jarige practijk — In 't gehele land te ontbieden — Werkt sedert jaren voor Rijks- en Gem. Instellingen.

FA. CHR. VAN OOY — HEEMSTEDESTRAAT 41 — AMSTERDAM-W. — TELEFOON 81045

OPTIMAT, eindige

V snaren, met verbinders

METALLO

HELMOND - HOLLAND

Telefoon 2517

N.V. MACHINEFABRIEK

FRANS SMULDERS

CROESELAAN 20 UTRECHT

complete installaties voor de plantaardige olie- en veevoederindustrie

breek- en maalwerktuigen
walstoestellen
oliewringers en hydraulische persen
hydr. pompen en accumulatoren
hydraulische afsluiters
filterpersen en filterperspompen
transportschroeven en elevatoren
blokvoermachines
mechanische persen
cacaopersen
enz. enz.

★

IN- EN VERKOOP VAN:

OUDE METALEN

LOOD - ZINK - ACCU'S enz.

★

Brand- en Sloopwerken

★

Afvalstoffen en Papier

★

Firma J. VERSTEEGE

DEVENTER — TELEFOON 6077 — APPELSTRAAT

Door het gehele land te ontbieden

Motorschakelaars
met en zonder thermische beveiliging,
voor opbouw en inbouw.

Relais
voor wissel- en gelijkstroom.

Hefmagneten

Vlotterschakelaars

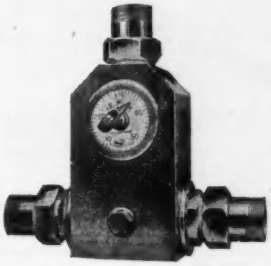
Luchtstromingsschakelaars
voor air-conditioning.

Drukknopelementen

Vraagt onze catalogus.

„AFO" Apparatenfabriek „Overijssel", N.V.
TELEFOON 941 (5 LIJNEN) — HATTEM (GLD.).

THERMOSTATISCHE MENGBATTERIJ
„Le Cybèle"



- Door draaiing van de wijzer verkrijgt men elke gewenste temperatuur tussen 10 en 50°
- Automatische menging van koud en warm water
- Verbranden onmogelijk
- Besparing van calorieën
- Kranen- en buizenbesparing.

Te leveren in de maten ½" tot 150 mm.

Vraagt vrijblijvend inlichtingen

Alleenvertegenwoordigers:

N.V. IJzerhandel Gebr. van Campen
NIJMEGEN — AREND NOORDUYNSTRAAT 3-7
TELEFOON: (K 8800) 20441 — 10 LIJNEN

Filiaal:
EINDHOVEN — ZWEMBADWEG 12 — TEL. (K 4900) 3796

staalconstructies

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

staalplaatwerken

KNIPPEN
KANTEN
PERSEN
Cap. 3000 mm
lang. 6 mm dik

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

stalen ramen

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

eland zonnefilters
(venetian blinds)

ELAND-BRANDT
LIJNBAANSGRACHT 189
AMSTERDAM

DE NIEUWE, PAKKINGLOZE FISCHER & PORTER FIG. 52 FLOWRATOR

voor

Gas- en Vloeistofmeting bij hoge drukken en temperaturen.

Meetbuis tevens meterhuis.

Uitvoerings-mogelijkheden:

a. aflezing bovenop meter
b. aflezing + registratie + totalisatie ter plaatse
c. aflezing ter plaatse + zender voor overbrenging op afstand.
(Zie ill.)

N.V. ZOETMULDER & VAN WINKEL

Regentesselaan 26 - 's-Gravenhage
Tel. K 1700—336597

FIG. 52-OK.

KOPER- EN METAALGIETERIJ

LEO TOUW

TETERINGSEDIJK 167

BREDA TEL. 8701

WETTIG GEDEPONEERD

GERECHTIGD TOT HET VOEREN VAN HET WETTIG GEDEPONEERD MERK

Uw adres voor

BRONSGIETWERK

in elke gewenste legering. Ook alle soorten

ALUMINIUM GIETWERKEN

Dagelijks wordt meerdere malen gegoten.

Voor spoedreparaties staan wij steeds voor U klaar. U vraagt .... wij leveren.

J. H. TÖNS

ROTTERDAM

COOLHAVENSTRAAT 40

TELEFOON 50684 - 66630

★

APPARATENBOUW
voor de CHEMISCHE- EN VOEDINGSMIDDELEN INDUSTRIE

in KOPER
RV STAAL
STAAL
ALUMINIUM
LOOD

PIJPLEIDINGEN

FILIAAL TE ROTTERDAM: AELBRECHTSKADE 55c—57 c.

- Gewapende betonwerken
- Utiliteitsbouw
- Waterbouwkundige werken
- Wegenbouw

N.V. BETONBOUW - HOOGKERK

v.h. Fa. Kool en Wildeboer

Tel.: K 5908 - 341 - 342

HOOGKERK (Gr.)

PARI PATENT
RIBBENBUIS

Het LABORATORIUM voor WARMTE- en STOFTECHNIEK van de TECHNISCHE HOOGESCHOOL te Delft stelde vast, dat de K-WAARDE van een stalen PARI-patent ribbenbuis met een buisdiameter van 60 mm en een V.O. van 1,27 m² per m. pijplengte 24% HOGER was dan die van een stalen ribbenbuis volgens de normale constructie met geplooide ribben, buisdiameter 60 mm met een V.O. van 1,41 m².

Door gebruik van PARI-patent ribbenbuizen bespaart U geld en plaatsruimte. En .... zij gaan langer mee!

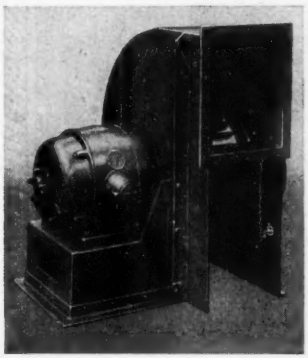
N.V. NEDERLANDSE KOPERENBUIZENFABRIEK
TEL. 21945 (K 1710) ZIJLDIJK 19, LEIDERDORP

J.E. STORK
RINGVENTILATOREN
VOOR UW BEDRIJF
DEN HAAG
JUNOSTRAAT 35 • TELEFOON 772223

Beton- Bouw- en Waterbouwkundige werken

N.V. **Nederlandsche Aanneming Mij.**
v.h. F^A. H. F. Boersma

Binckhorstlaan 135, Den Haag - Tel. 772135



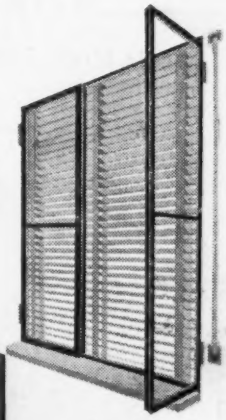
VENTILATOREN

NV DE BRUIJN
ENSCHEDE

Doeltreffend - Decoratief
Degelijk - Duurzaam

gepatenteerde
ELAND zonnefilters
van aluminium reflex-strips.

Veranderen storend zonlicht in aangename indirecte verlichting. Zijn gemakkelijk bedienbaar met trekkoord of band, welke op een automatische rol wikkelen. Zijn weerbestendig.



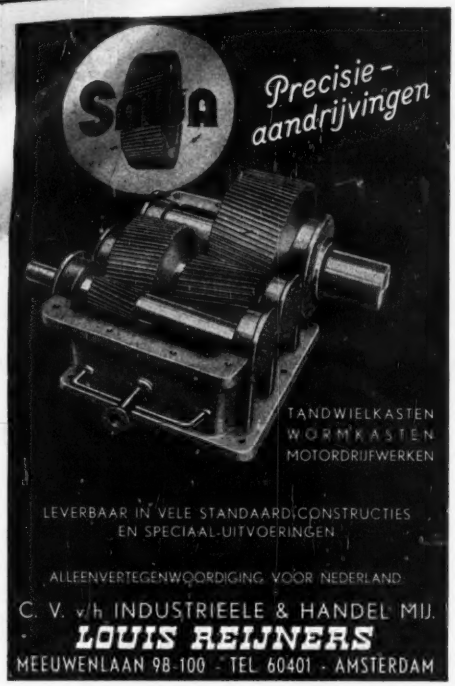
Vraagt inlichtingen advies en prijsopgave

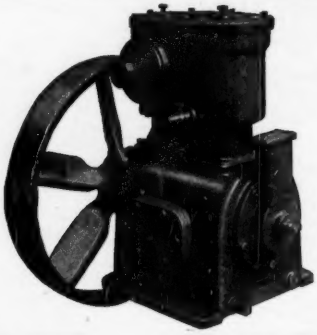
ELAND
ZONNEFILTERS

Staalconstructies - Stalen ramen - Zonnefilters - Elandkluizen

ELAND-BRANDT N.V. - LIJNBAANSGRACHT 189 - TEL. 37007-34994 - AMSTERDAM

ELAND zonnefilters
worden gemaakt van *Hunter Douglas* materiaal





„BOGE" LUCHTCOMPRESSOREN

Luchtgekoelde en watergekoelde uitvoering

★

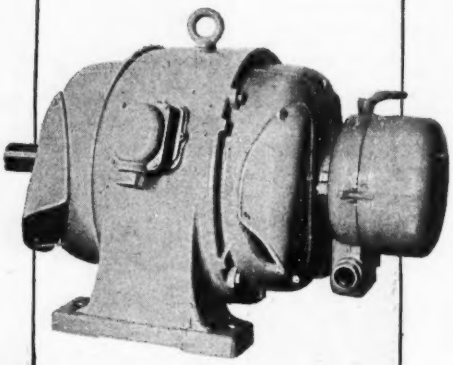
Korte levertijd — concurrerende prijs

Meer dan 1000 referenties

★

BUREAU VOOR DROOGTECHNIEK & APPARATENBOUW
VOORBURG
Tel.: K 17 00 — 77 86 97 — 77 31 03

ASEA
MOTOREN
zijn ideale aandrijvingen



Groenpol

GROENEVELD, v. d. POLL & CO'S ELECTROTECHNISCHE FABRIEK N.V.
AMSTERDAM • ROTTERDAM • WORMERVEER • GRONINGEN

DE INGENIEUR

E. ELECTROTECHNIEK 1.

621.315.212. 621.315.28. 621.395.5. 621.395.647.

Telefoon-zeekabels met onderzeese versterkers [1)]

door ir H. MULDERS
Hoofdingenieur der P.T.T.

Summary: *Submarine repeaters in sea cables.*

Developments in the technique of submarine cables are discussed. Modern telephone systems use carrier-current telephony and coaxial cables. Particulars are given concerning these modern telecommunication features and the special problems inherent in submarine repeaters are mentioned. In the completed sea-cable routes linking up the Netherlands with the United Kingdom and Denmark respectively the latest technical developments have been incorporated.

The cables are indispensable links in the European telephone network, which has been extended very rapidly in post-war years. The possibilities of submarine telephone cables under the Atlantic Ocean are considered.

1. Historisch overzicht van de ontwikkeling der zeekabels

In 1850, dus ruim 100 jaar geleden, werd de eerste zeekabel gelegd, die Engeland met het vasteland van Europa verbond, namelijk van Dover naar Calais, een afstand van 25 zeemijlen. Van telefonie was toentertijd nog geen sprake, het was dan ook voor het overbrengen van telegraaftekens, dat men deze kabel nodig had. Over land werd de „electrische telegraaf" nog uitsluitend bedreven over luchtlijnen, men had allereerst behoefte aan zeekabels, de landkabels volgden pas later. Trouwens iedereen weet, hoe lang de „telegraafdraden" langs de spoorbanen het nog hebben uitgehouden, pas door de electrificatie van de spoorwegen worden ze definitief verbannen.

De eerste telegraaf-zeekabel [1] [1)] bestond uit een koperen kern „no. 14 Birmingham gauge" bedekt met een laag guttapercha tot $\frac{1}{2}''$ diameter, zonder enige bewapening. Ongeveer om de 100 m werd een loden gewicht aan de kabel bevestigd om haar te laten zinken. Hoewel deze primitieve kabel niet ten volle aan de eisen voldeed, volgden toch weldra nieuwe zeekabels, nu met bewapening van ijzerdraden. Steeds grotere afstanden werden overbrugd, totdat in 1866 de eerste zeekabel Ierland met New-Foundland verbond, dus Europa met Amerika, over een afstand van meer dan 2500 zeemijlen, 100 × de lengte van de eerste zeekabel tussen Calais en Dover.

De eerste berichten werden over de transatlantische kabel geseind met een snelheid van 2 woorden per minuut, wat overeenkomt met een bandbreedte van nog geen 1 Hz [2]. Door verschillende maatregelen werd deze snelheid echter opgevoerd, o.a. door het gebruik van de spiegelgalvanometer, van duplextelegrafie en door het toepassen van impulscorrectie, doch hoger dan 8 woorden per minuut kwam men met deze eerste kabels toch niet.

De uitvinding van Krarup bracht hierin een aanmerkelijke verbetering. De koperen kern werd met een dun ijzerdraad omwikkeld; de aldus verhoogde zelfinductie van de kabel verminderde de demping. Nog beter resultaat werd bereikt met permalloy in plaats van ijzer, waarmee een frequentieband van 100 Hz over de transatlantische kabels werd bereikt.

Het toepassen van steeds bredere frequentiebanden is niet hierbij blijven staan. Sir Graham Bell zocht eveneens naar verbetering van de telegraaf door een bredere frequentieband te nemen, hetgeen leidde tot de uitvinding van de *telefoon*. Aanvankelijk werd de telefoon voor zeer kleine afstanden gebruikt, vanwege de steeds grotere demping van de transmissiemedia bij hogere frequenties, zodat aan telefonie over zeekabels nog niet kon worden gedacht, zeker niet over transatlantische zeekabels met een bandbreedte van slechts 100 Hz.

De ontwikkeling van telefoonkabels beperkte zich dus voorlopig tot landkabels over kleine afstanden. Evenals bij de Krarupzeekabels werd ook bij deze landkabels de zelfinductie kunstmatig verhoogd en wel door middel van *pupin*spoelen, zodat men over afstanden van een paar honderd km over kabels kon telefoneren, maar pas de toepassing van *versterkers* in de 20er jaren breidde de werkingssfeer van de telefoonkabels uit tot gehele werelddelen. Nu men de demping van de kabels voorgoed meester was geworden (door de Pupinspoelen was de demping slechts verminderd en niet opgeheven), ging men de aandacht wijden aan verbreding van de frequentieband. De spraakband werd verbreed van 1700 tot 2200, 2600, 3000 Hz, tot men bij 3400 Hz vond, dat overschrijding van deze bandbreedte economisch niet meer loonde: de verbetering van de verstaanbaarheid was, althans met de bestaande microtelefoons, boven deze frequentie niet meer noemenswaard.

De *draaggolftelefonie* maakte het mogelijk, een nog bredere frequentieband voor vele gesprekken tegelijk over één aderpaar te gebruiken, zodat het roer werd omgegooid en uit de langere kabelverbindingen de pupinspoelen werden verwijderd, zodat de begrenzing van de frequentieband werd opgeheven. Met paarkabels worden thans in de frequentieband van 12—204 kHz 48 gesprekken per dubbelader overgebracht.

Nog wijdere frequentiegebieden werden ontsloten door middel van de *coaxiale kabels*: 600 à 1000 gesprekken per coaxiale buis in het frequentiegebied tot ca. 4000 kHz. Deze frequentieband maakt ook het overbrengen van *televisie* reeds mogelijk. Met „wave guides" zijn nog weer bredere frequentiebanden over te brengen, zodat in de toekomst wellicht vele televisiekanalen tegelijk zullen worden overgezonden.

Teneinde ook over een zeekabel te kunnen telefoneren, moet de demping van deze kabel zoveel worden verlaagd, dat een brede frequentieband kan worden overgebracht. Met Krarupkabels gelukt dit slechts over zeer korte afstanden, b.v. door onze zeegaten, voor kabels van enige lengte is dit niet meer mogelijk. Onbelaste paren, als in draaggolfkabels over land, vereisen elke 25 à 50 km een tussen-versterkerstation. Meer mogelijkheden biedt echter de coaxiale kabel.

De eerste coaxiale kabel was een zeekabel. Uit de ervaring

[1)] Voordracht, gehouden voor de Afdeling voor Electrotechniek te 's-Gravenhage, op 30 Mei 1951.

[1)] De cijfers tussen haakjes verwijzen naar het literatuuroverzicht aan het slot van dit artikel.

met de oudste zeekabels bleek, dat de guttapercha-isolatie meermalen werd aangetast door dierlijke organismen. Om deze vernieling tegen te gaan, werd in 1879 de guttapercha-isolatie omgeven door een koperen band, spiraalvormig om de isolatie gewonden. Daar men de aantasting van de guttapercha aan de paalworm toeschreef (zoals naderhand bleek ten onrechte), noemde men deze beschermende laag de „teredo tape" [1]. Naar de vorm was aldus de coaxiale kabel ontstaan; van de gunstige transmissie-eigenschappen van het coaxiale circuit werd evenwel nog geen gebruik gemaakt, daar men de terugweg nog over „aarde" voerde. De eerste coaxiale telefoonkabels, die bewust als zodanig werden gelegd, waren 3 zeekabels van Key West naar Havana (1921). Hierbij werd de koperband wel als teruggeleider gebruikt. De afstand was 310 zeemijlen, slechts één telefooncircuit per kabel kon worden overgebracht.

Toen de draaggolftechniek toepassing ging vinden, werd het duidelijk, dat de coaxiale zeekabel daartoe uitermate geschikt was. Immers de demping van een coaxiale kabel neemt slechts toe met de wortel uit de frequentie, zolang de diëlectrische verliezen nog geen rol van betekenis spelen. Ook kan de demping van een coaxiale kabel belangrijk verminderd worden door de diameter te vergroten: de demping is omgekeerd evenredig met de diameter.

Zonder tussenversterkers kwam men aldus tot de oplossing, steeds dikkere coaxiale kabels te maken, naarmate de te overbruggen afstand en/of het aantal telefoonkanalen groter was. Daar hiermee enorme hoeveelheden materialen gemoeid zijn, werd hieraan al spoedig een economische grens gesteld, zodat men voor nog grotere afstanden en nog meer kanalen ging uitzien naar de mogelijkheid, de zeekabel van *tussenversterkers* te voorzien.

Door het aanbrengen van tussenversterkers kan men in verschillende opzichten voordeel behalen:

a. met hetzelfde kabeltype kan men een even groot aantal gesprekken over een *grotere afstand* overbrengen;

b. met hetzelfde kabeltype kan men over dezelfde afstand een *groter aantal telefoonverbindingen* vormen;

c. voor hetzelfde aantal telefoonkanalen kan men voor een bepaalde afstand met een veel *dunnere*, dus *goedkopere zeekabel* volstaan;

d. alle mogelijke combinaties van *a*, *b* en *c*, dus bijv. voor een bepaalde te overbruggen afstand meer kanalen over een dunnere kabel.

Het hieruit voortvloeiende grote belang van de zeekabeltussenversterkers heeft in in de laatste jaren geleid tot een energiek aanpakken van dit probleem. In de oorlogsjaren werden de eerste onderzeese versterkers op de zeebodem neergelaten, zodat men thans reeds enige jaren ervaring hiermede heeft.

Een tweetal oudere kabels van Nederland naar Engeland zowel als de beide in 1950 gelegde kabels van ons land naar Denemarken zijn thans van onderzeese versterkers voorzien, zodat het nu het juiste ogenblik schijnt om over deze materie iets meer bekend te maken.

Daar een zeekabelsysteem niet meer denkbaar is zonder gebruik te maken van draaggolftelefonie [4], volgen eerst enige nadere bijzonderheden over deze tak van de telefoontechniek.

2. Iets over moderne draaggolftelefonie-systemen

Hoewel het idee van draaggolftelefonie reeds vrij oud is, is de toepassing ervan op grotere schaal pas in de dertiger jaren begonnen. Gelukkig is vrij spoedig een zekere normalisatie tot stand gekomen, zodat ook internationaal verkeer over draaggolfkanalen mogelijk is.

Het C.C.I.F. *) heeft aanbevelingen gedaan omtrent de toe te passen systemen, die algemeen zijn opgevolgd. Daar een zo goed mogelijk benutten van de frequentieband noodzakelijk was, werd een draaggolfafstand van 4 kHz gekozen. Hier en daar is nog wel 3 kHz toegepast, maar 4 kHz zijn nodig om de door het C.C.I.F. genormaliseerde spraakband van 300—3400 Hz over te brengen, men houdt dan nog 900 Hz ruimte over voor het scheiden der kanalen door middel van filters. Eén zijband wordt overgebracht met onderdrukking van de draaggolf.

*) Comité Consultatif International Téléphonique.

Om vele telefonie-kanalen over één transmissieweg te voeren, is een modulatie in trappen de beste oplossing gebleken. De genormaliseerde 12-kanalengroep is aldus ontstaan. Aanvankelijk had men 12 kanalen per dubbelader over meeraderige kabels, in Nederland van 8-56 kHz, in Engeland van 12—60 kHz. Later is het aantal kanalen per dubbelader uitgebreid tot 24, 48 en hoger. Men kwam nu algemeen tot de onderste groep van 12—60 kHz, de volgende groepen aansluitend (b.v. 12—204 kHz).

Men gaat aldus te werk: eerst worden alle telefoonkanalen naar de basisgroep van 12 kanalen overgebracht, voor een bepaald systeem alle in dezelfde frequentieband: b.v. bij het Philipssysteem [3] in de band van 252—300 kHz, bij het Standardsysteem in de band van 60—108 kHz. Door een groepsmodulatietrap wordt een 12-kanalengroep vervolgens in zijn geheel verplaatst naar de frequentieband, die zij op de lijn moet innemen.

Voor coaxiale systemen met zeer vele kanalen is deze basisgroep niet voldoende, men kiest eerst nog een basissupergroep, alvorens tot de laatste frequentieverschuiving over te gaan. Daar het Standardsysteem tot nog toe op zeekabels gebruikelijk is, volgt hier een korte beschrijving van dit systeem (zie fig. 1).

Vijf 12-kanalengroepen van 60—108 kHz worden eerst (iedere groep uiteraard met een verschillende modulatie-frequentie) naar de band van 312—552 kHz overgebracht: de basissupergroep van 60 kanalen. Over een coaxiale buis gaan meerdere van die supergroepen, b.v. 10 of 16 (600 of 960 kanalen). De onderste supergroep loopt van 60—300 kHz, de 2e wordt niet gemoduleerd en blijft dus 312—552 kHz (afstand tussen de twee supergroepen 12 kHz), de derde supergroep is van 564—804 kHz, enz.

De frequenties beneden 60 kHz worden bij een coaxiale landkabel niet gebruikt, o.a., omdat het overspreken tussen twee coaxiale buizen bij lage frequenties moeilijkheden geeft.

Van een 12-kanalengroep kunnen drie kanalen desgewenst worden gebruikt voor de vorming van een muziekkanaal met een band van 30—10.000 Hz. Eén telefoonkanaal kan ook gebruikt worden voor het overbrengen van een meer voudig (b.v. 18-voudig) telegraafsysteem. Er is derhalve een overvloed van telegraaf- en muziekkanalen in een draaggolfkabel aanwezig.

3. Eigenschappen van een coaxiale buis

Twee coaxiale, cylindervormige geleiders, gescheiden door isolatiemateriaal, vormen het circuit. Bij hogere frequenties treedt het huideffect op, zodat de stroom vloeit in de buitenste schil van de binnengeleider (diameter d_1) en in de binnenste schil van de buitengeleider (diameter d_2). De buitengeleider schermt bij hogere frequenties volkomen af tegen invloeden van buiten, dus geen overspreken meer.

$$\text{De demping } \alpha = \frac{R}{2Z} + \frac{GZ}{2}$$

$$\text{Bij goede isolatie is } \alpha = \frac{R}{2Z};\ Z = \sqrt{\frac{L}{C}}.$$

R is de wisselstroomweerstand, tengevolge van het huideffect is R, dus ook α evenredig met $\sqrt{f}$. Bij een bepaalde d_2 kan men de verhouding d_2/d_1 variëren en vindt dan, dat de demping bij een bepaalde d_2/d_1 minimum wordt. Bij *luchtisolatie* is die verhouding b.v. 3,6, wanneer beide geleiders van hetzelfde materiaal zijn vervaardigd. Dan is: $Z = 60 \ln d_2/d_1 \approx 75$ ohm.

Kiest men deze optimale verhouding, dan is de demping omgekeerd evenredig met de buitendiameter. Men krijgt dus, wanneer de max. demping bij de hoogste frequentie aan een bepaalde grens is gebonden:

$2 \times$ de lengte: $\frac{1}{4} \times$ het aantal kanalen (d_2 constant),

$2 \times$ de diameter: $4 \times$ zoveel kanalen (l constant).

Bij *coaxiale zeekabels* wordt, in tegenstelling tot landkabels, met het tweeband-systeem gewerkt, dat wil zeggen heen- en terugrichting der gesprekken over dezelfde kabel. De heenrichting is een lage frequentie-band, de terugrichting een hoge;

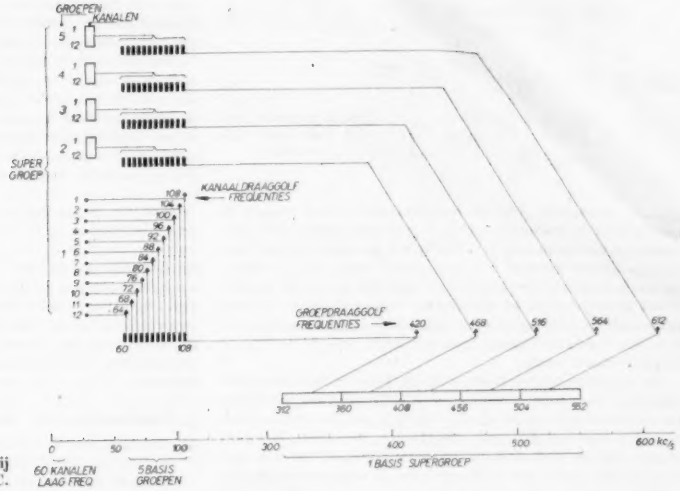


Fig. 1. Vorming basis-supergroep bij het coaxiale kabel-systeem van STC.

beide banden worden gescheiden door een tussenruimte („gap") voor de filters. Daar de „gap" breder wordt gekozen naarmate het aantal kanalen op de kabel groter is, is het aantal kanalen ongeveer evenredig met de breedte van de frequentieband.

Het zendniveau van een zeekabel wordt voor de hoogste frequentie maximaal + 30 *dB* gekozen, het ontvangniveau ongeveer —60 dB (in verband met de ruis). Een onderzeese versterker kan circa 60 dB versterken, zodat de demping van een zeekabel zonder onderzeese versterkers bij de hoogste frequentie maximaal 90 dB mag bedragen, met één onderzeese versterker 150 dB, met elke onderzeese versterker méér 60 dB méér. Het aantal kanalen neemt dus met één onderzeese versterker toe met een factor $\left(\frac{5}{3}\right)^2 = 2{,}8$, met twee onderzeese verster-kers met een factor $\left(\frac{7}{3}\right)^2 = 5{,}4$, enz.

Bij het *ontwerp* van een zeekabel staan de volgende gegevens vast:

aantal kanalen n
lengte l

Uit n volgt de hoogste frequentie $f \approx 9\frac{1}{2}\, n$ kHz. Men moet kiezen tussen:

een dunnere kabel met vele onderzeese versterkers,

of een dikkere kabel met minder onderzeese versterkers.

Bij voorkeur gaat men niet tot het uiterste en legt men een kabel met een klein aantal onderzeese versterkers, uitbreiding van het aantal onderzeese versterkers, om later door middel van uitbreiding van het aantal onderzeese versterkers een gemakkelijk middel te hebben om het aantal circuits over de kabel uit te breiden. Ook zal dan de techniek inmiddels vorderingen hebben gemaakt en zal men een groter aantal onderzeese versterkers in serie kunnen voeden, dan thans mogelijk is.

4. Onderzeese versterkers

Bij de onderzeese versterkers doen zich allerlei speciale problemen voor, die het gevolg zijn van de moeilijke bereikbaarheid in vergelijking met de versterkers in landkabels. De hierdoor ontstane moeilijkheden inzake de stroomvoorziening van de versterkerbuizen, de contrôle van de goede werking der onderzeese versterkers, het localiseren van storingen, etc. moesten alle worden opgelost.

Ook de *constructie* van de onderzeese versterkers vormde een nieuw probleem. De gedachte aan drijvende versterkerstations heeft men al spoedig laten varen, omdat duidelijk werd aangetoond, dat een kunstmatig eiland door de beweging der golven de kabels zodanig zou belasten, dat zij hiertegen niet lang bestand zouden zijn. Er bleef als enige mogelijkheid, de versterkers op de zeebodem neer te laten, als *onderzeese versterker* dus.

Al naar gelang de zee ondiep is of diep, gebruikt men verschillende typen van versterkerconstructie. Voor *ondiep water*, zoals in de Noordzee, worden de versterker-elementen in een waterdichte koperen bak ingebouwd, waaromheen een drukvaste ijzeren cylinder wordt aangebracht. De beide (inkomende en uitgaande) zeekabels worden aan een uiteinde van de versterker binnengevoerd, waarbij natuurlijk veel zorg aan de waterdichte doorvoeringen („glands") wordt besteed. Tijdens de kabellegging wordt de versterker vanaf het kabelschip voorzichtig in zee neergelaten.

In *diep water*, zoals in de oceanen, heeft men een ander type versterker ontworpen [7]. Dit type is geheel in de zeekabel ingebouwd, waarmee hij aldus één geheel vormt, zodat de versterker bij de legging over de kabelmachine van het kabelschip kan worden gevoerd. Dit *flexible* versterkertype heeft een zo klein mogelijke diameter (iets meer dan de kabeldiameter) en een grote lengte: de uiterlijke vorm doet denken aan een slang, die een prooi heeft ingeslikt.

De *stroomvoorziening* van de onderzeese versterkers moet over de kabel zelf geschieden, aangezien het aanbrengen van batterijen in de versterker, voldoende voor jarenlang bedrijf, practisch niet is te verwezenlijken.

Men past algemeen gelijkstroomvoeding toe, over de binnengeleider van het coaxiale systeem aan de versterker toegevoerd. Bevat een zeekabel meerdere versterkers, dan is de voeding in serie geschakeld.

In iedere versterker doorloopt de voedingsgelijkstroom de in serie geschakelde gloeidraden der versterkerbuizen benevens een weerstand van zodanige grootte, dat de totale spanningsafval in de versterker groot genoeg is om als anodespanning te kunnen fungeren. Over iedere versterker heerst dus een spanningsverlies van b.v. 200 V; tezamen met het spanningsverlies in de kabel leidt dit voor grotere aantallen versterkers in één zeekabel tot hoge voedingsspanningen. Deze omstandigheid vormt thans nog een grens aan het aantal onderzeese versterkers in een zeekabel.

De scheiding van de voedings-gelijkstroom van de eveneens over de binnengeleider lopende wisselstromen geschiedt op eenvoudige wijze door middel van smoorspoelen en condensatoren.

Om de versterking van een onderzeese versterker te kunnen *controleren*, heeft men verschillende methoden bedacht. Veelal wordt hiertoe aan de uitgang van de versterker een niet-lineair

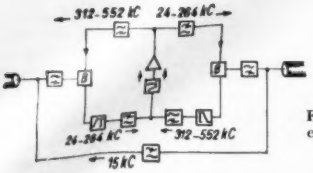


Fig. 2. Schema van een onderzeese versterker.

element geschakeld. Van de meetfrequentie (even buiten de laagste voor de telefoongesprekken gebruikte band), die in het kustversterkerstation in de kabel wordt gezonden, wordt door het niet-lineaire element een harmonische frequentie gevormd, die in de bovenste frequentieband naar het punt van uitgang wordt teruggezonden en aldaar kan worden gemeten. Of wel: men zendt in de hoogste band een mengsel van twee frequenties, een verschilfrequentie hiervan komt dan in de laagste frequentieband terug.

Om verschillende versterkers in één kabel te kunnen onderscheiden, kan men verschillende meetfrequenties gebruiken (in de versterkers door scherpe kringen geselecteerd), of wel men gebruikt eenzelfde stel frequenties, met korte impulsen uitgezonden en onderscheidt dan de versterkers door het verschil in tijd tussen een zendimpuls en de terugontvangen impulsen (te constateren op het scherm van een kathodestraalbuis). Dit laatste middel is een soort „radar op zeekabels". De grootte van de ontvangen impulsen geeft een vrij nauwkeurige bepaling van de te meten versterkingsgraad [5].

De genoemde contrôlemethoden kunnen eveneens dienen om een defecte onderzeese versterker aan te wijzen. Wanneer echter een fout in de eigenlijke kabel optreedt, kan de aanwezigheid van tussen-versterkers belemmerend werken, speciaal wanneer de kabelfout zich tussen twee versterkers bevindt. De meest nauwkeurige methode om de plaats van de kabelfout te bepalen, n.l. uit het verloop van de *impedantie* als functie van de frequentie (gemeten in het kustversterkerstation), faalt dan meestal wegens de omstandigheid, dat alleen de lage frequenties (tot ca 20 kHz) nog buiten de versterkers om worden geleid. Ook voor deze lage frequenties wordt de impedantiemeting onzeker, tengevolge van de aanwezigheid van de verschillende filters.

Meting van de *capaciteit* van de onderbroken kabel is slechts mogelijk, indien de kabelkern geisoleerd is van de „aarde", dit zal alleen het geval kunnen zijn bij een breuk in de kerndraad.

Wanneer de binnengeleider wel contact met „aarde" heeft, is een *weerstand*meting mogelijk, doch nu is de serieweerstand van de onderzeese versterkers, nodig om het spanningsverlies van 200 V te verkrijgen, vele malen groter dan de kabelweerstand, zodat de relatieve nauwkeurigheid van de foutbepaling aanzienlijk is achteruitgegaan.

Ook op de plaats van een kabelfout zal tengevolge van het binnendringende zeewater een niet-lineair effect optreden, dat mogelijk groot genoeg is om de *pulse-methode* voor de plaatsbepaling van de fout te kunnen gebruiken. De gelegenheid heeft zich tot nog toe echter niet voorgedaan, om dit in de practijk te beproeven.

Wanneer men een ruwe schatting heeft gemaakt van de kabelfout, kan men de juiste plaats vanaf een kabelschip bepalen door middel van een *zoekspoel*, terwijl men een frequentie van bijv. 50 Hz door de kabel zendt. Over de kabel varend, neemt men dan het plotseling verdwijnen van deze frequentie waar, ter plaatse van de fout.

Een belangrijk probleem is, de *levensduur* van alle versterkercomponenten zo groot mogelijk te maken. In de eerste plaats denkt men hierbij aan de versterkerbuizen. Men gebruikt bij voorkeur een buistype, dat reeds bewezen heeft over een lange levensduur te beschikken. Door een serie van deze buizen in duurproef te zetten, kan men de beste selecteren; men hoopt op deze wijze een levensduur van de versterkers van minstens 5 jaar te bereiken. In de Verenigde Staten meent men zelfs een levensduur van 20 jaar te kunnen voorspellen, maar de practijk met onderzeese verstekers duurt nog te kort (ca 6 jaar) om hieromtrent meer zekerheid te kunnen verschaffen.

Men dient de andere onderdelen van de versterker hierbij natuurlijk niet te verwaarlozen. De eerste onderzeese versterker werd in 1944 in de Ierse Zee gelegd, waarbij uiteraard de grootste aandacht was besteed aan de kwaliteit van de onderdelen. Toen bij deze versterker een storing optrad, werd allereerst aan een gesneuvelde buis gedacht. Na het ophalen bleek echter, dat een doodgewone condensator was doorgeslagen!

Zoals fig. 2 laat zien, worden de frequentiebanden van de beide richtingen in eenzelfde versterkerschakeling versterkt, hetgeen mogelijk is door een geschikte schakeling met twee hoogdoorlatende en twee laagdoorlatende filters. De bekende moeilijkheden van de tweedraadsversterkers in verband met het „rondzingen" zijn hier niet aanwezig, daar er voor elke frequentie een grote filterdemping in de rondzing-weg bestaat. De beide frequentiebanden voor de twee transmissie-richtingen worden door de filters gedwongen, elk op hun eigen paadje te blijven.

5. Voorbeelden van uitvoerde zeekabelprojecten

A. Zeekabels tussen Nederland en Engeland.

a. Domburg-Aldeburgh nos 1, 2 *en* 3.

De eerste telefoonkabel tussen Nederland en Engeland werd in 1922 gelegd tussen Domburg en Aldeburgh [6]. Het was een *pupinkabel* met één stergroep, waarover twee stamcircuits en een duplexcircuit werden gevormd. Daar dit aantal verbindingen niet toereikend was, werd in 1924 de tweede kabel over dit traject gelegd, ditmaal een *krarupkabel* met 4 stergroepen, later gevolgd door no. 3, eveneens van het Krarup-type.

b. Domburg-Aldeburgh nos 4 *en* 5.

In 1937 werd het aantal telefoonkabels tussen Nederland en Engeland wederom uitgebreid, doch nu met een geheel ander kabeltype. De oude kabels bevatten een aantal tweedraadscircuits, waarvan de kwaliteit voor internationale verbindingen onvoldoende was; de pupinkabel b.v., was slechts bruikbaar tot ca 2150 Hz. In 1937 evenwel waren de versterkertechniek en de draaggolftechniek zover gevorderd, dat men besloot voor het nieuwe kabelsysteem van deze ontwikkeling zoveel mogelijk te profiteren. De beste oplossing leek toentertijd, om 2 coaxiale kabels te leggen en daarover een aantal draaggolfverbindingen te vormen, in de ene richting over de ene kabel, terug over de andere.

In deze coaxiale kabels is de ruimte tussen binnen- en buitengeleider opgevuld met paragutta, een product, bereid uit guttapercha, balata en rubber, dat goede electrische eigenschappen bezit, ook voor de hogere frequenties, terwijl het bestand is tegen indringen van zeewater. De diameter van de buitengeleiders bedraagt 62″ = 15,7 mm.

Over deze dubbelkabel werden twee 12-kanalengroepen in bedrijf gesteld, in beide richtingen in de frequentieband 12—108 kHz; beneden 12 kHz werden over elke kabel nog enkele verbindingen gevormd van mindere kwaliteit. In fig. 3 wordt de dempingskromme van deze kabels weergegeven; fig. 4 toont het niveaudiagram en het blokschema.

Teneinde het aantal circuits te vergroten, werden deze kabels in 1950—'51 van *onderzeese versterkers* voorzien (vier versterkers per kabel). No. 5 is gereed, no. 4 bijna.

Thans wordt het frequentiegebied tot 552 kHz benut. (7). Elke kabel is nu geschikt voor een supergroep (60 kanalen). De basis-supergroep (312—552 kHz) wordt in de richting Dob-Ald over de kabel gevoerd, voor de omgekeerde richting wordt de basis-supergroep met 576 kHz gemoduleerd tot de band van 24—264 kHz, aldus een „gap" latende van 48 kHz breed. (De normale eerste supergroep loopt van 60—300 kHz, met „gap" van slechts 12 kHz). Het zendniveau te Domburg is + 10 à + 15 dB (hoogste frequenties), dat te Aldeburgh is —9 à + 1 dB. Het ontvangniveau te Aldeburgh is —41 à —55 dB, dat in Domburg —15 à —56 dB; het ontvangniveau is dus niet extreem laag.

Door iedere onderzeese versterker wordt het ontvangniveau

van —44 à —60 dB (Dob→Ald) of van —11 à —46 dB (Ald→Dob) versterkt tot ongeveer nulniveau. Dit geschiedt met één versterkerbuis voor beide richtingen. (zie fig. 2).

De *voeding* van de 4 onderzeese versterkers geschiedt via de binnengeleider van de coaxiale kabel, met gelijkstroom. Een spanning van ca 1200 V is daarvoor nodig; de terugweg geschiedt door de aarde. Daartoe is op enige afstand van de zeekabels (teneinde corrosie hiervan te vermijden) een aardplaat in zee gelegd.

De gelijkstroom wordt automatisch constant gehouden. Bij een plotselinge wijziging van de weerstand, b.v. door breuk van de zeekabel, wordt de gelijkstroom automatisch uitgeschakeld, om schade aan de onderzeese versterkers te voorkomen.

Aan weerszijden van de overgebrachte frequentieband wordt een pilootfrequentie meegestuurd. Voor de hoge band zijn dat 308 en 556 kHz, voor de lage 20 en 268 kHz. Het zendniveau van de pilootfrequenties wordt automatisch constant gehouden, het ontvangen signaal wordt bewaakt en geeft bij afwijkingen van de niveaux de veranderingen in de transmissieweg aan. Zo zal bij stijgende temperatuur van het zeewater de kabeldemping stijgen en zullen beide pilootniveaux zakken; aan de ontvangzijde kan dan de versterking worden bijgeregeld. Variëren de pilootniveaux in ongelijke mate, dan ligt de band scheef, wat met een variabele effenaar gecorrigeerd kan worden.

Door middel van korte impulsen, die in de kabel gezonden worden, kunnen de onderzeese versterkers worden gecontroleerd. De door iedere onderzeese versterker teruggekaatste impulsen worden zichtbaar gemaakt op het scherm van een kathodestraalbuis; uit de hoogte van de ontvangen impulsen kan men de toestand van de onderzeese versterkers afleiden. Ook grove kabelfouten kunnen op deze wijze worden ontdekt.

Te Domburg en te Aldeburgh worden de frequentiebanden uit de zeekabel gesplitst in groepen van 60—108 kHz, die via de groepenverdeler (G.D.F.) naar de apparatuur van de landkabels lopen en daar weer tot systemen van 24 of van 48 kanalen worden samengevoegd.

Daar deze kabels geen normaal audio-muziekcircuit kunnen overbrengen, is één der groepen gewijzigd in dier voege, dat drie der spreekcircuits naar behoefte kunnen worden omgeschakeld in één muziekcircuit van 30—10.000 Hz.

Plaatsbepaling van fouten

Door het ompolen van de voeding worden niet-lineaire siliciumcarbide varistors na elke onderzeese versterker ingeschakeld, die de frequenties van de impulsen in de tegengestelde band brengen, zodat de eigenschappen van elke versterkersectie aan het begin van de kabel kunnen worden beoordeeld.

c. Domburg-Aldeburgh no. 6

Dit is een veel dikkere kabel dan nrs 4 en 5, de buitendiameter van het coaxiale systeem bedraagt 1.7″ = 43,2 mm.

De isolatie bestaat gedeeltelijk uit polytheen, gedeeltelijk uit lucht.

De demping van deze kabel bedraagt slechts ruim 1 dB per n.m. bij 800 kHz, zodat de gehele afstand van 80 n.m. bij deze frequentie zonder onderzeese versterker kan worden overbrugd. Dat betekent 7 × 12 = 84 kanalen, dus nog meer dan voor de kabels 4 of 5 met vier onderzeese versterkers. De groepen worden wederom van de groepenverdeler naar de supergroepsapparatuur geleid, die er de complete 3e supergroep + een deel van de 2e supergroep van maken, n.l. het frequentiegebied van 456—804 kHz, dat in de richting Dob — Ald over de kabel wordt gevoerd. In de omgekeerde richting wordt deze band door modulatie met 828 kHz herleid tot 24—372 kHz. Het zendniveau voor 804 kHz bedraagt + 20 dB.

Het is natuurlijk heel goed mogelijk, ook deze 6e zeekabel van een onderzeese versterker te voorzien. Binnen de binnengeleider bevindt zich daartoe reeds een geisoleerd koperen kern voor de stroomtoevoer. Met één onderzeese versterker kunnen dan over deze kabel minstens 240 circuits worden gevoerd (20 groepen, 4 supergroepen). Het ligt inderdaad in de bedoeling, t.z.t. tot het inlassen van zulk een versterker over te gaan. B.v. in de ene richting supergroep 1 t/m 4 60 — 1052 kHz
gap supergroep 5 1052 — 1308 kHz

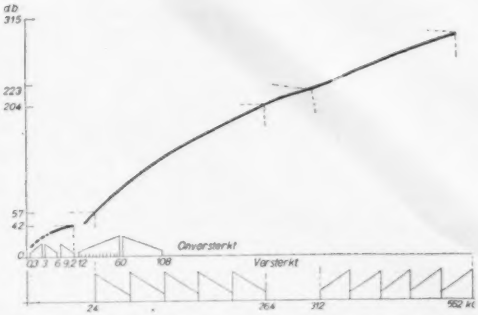


Fig. 3. Dempingskromme van de zeekabels no. 4 en 5 tussen Domburg en Aldeburgh.

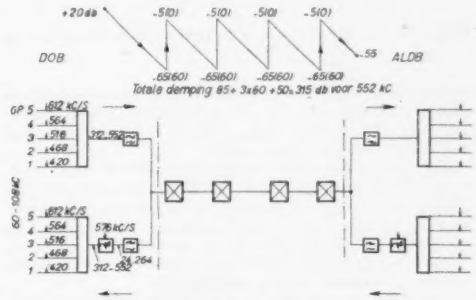


Fig. 4. Niveaudiagram en blokschema van de zeekabels 4 en 5 tussen Domburg en Aldeburgh.

en in de andere richting supergroep 6 t/m 9 1308 — 2292 kHz.

Onder de 24 kHz is door middel van splitsfilters nog een *muziekcircuit* mogelijk, dat ook als spreekcircuit voor dienstgebruik dienst doet. De demping bij deze lage frequenties is zeer gering. Dit muziekcircuit zou bij toepassing van een onderzeese versterker niet behoeven te vervallen, in verband met de voeding van de versterker over de kerndraad.

B. Zeekabels tussen Nederland en Denemarken.

In 1950 werden tussen Oostmahorn (Friesland) en het eiland Rømø voor de Westkust van Jutland twee coaxiale kabels gelegd met massieve polytheen isolatie. De diameter van de buitengeleiders bedraagt .935″ = 23,7 mm. Elke kabel werd reeds tijdens de legging voorzien van twee onderzeese versterkers.

Het zeekabelsysteem gaat in Rømø over in een coaxiale landkabel via Kolding naar Kopenhagen; te Oostmahorn is elke zeekabel via een versterker verbonden met een coaxiale landkabel (eveneens met polytheen diëlectricum) naar Leeuwarden.

Te Rømø vindt modulatie plaats naar het coaxiale landkabel-systeem; te Oostmahorn wordt alleen maar versterkt, zodat het zeekabelsysteem zich uitstrekt van Rømø tot Leeuwarden.

Het niveaudiagram (fig. 5) is zodanig ontworpen, dat ook voor de hoogste frequenties het niveau nergens lager wordt dan —80 dB. In het kustversterkerstation te Rømø is het zendniveau bij de hoogste frequentie + 30 dB, waardoor de versterkersectie aan die zijde een flink stuk langer kon worden.

Over elke kabel kunnen 36 verbindingen worden gemaakt (fig. 6). Van Leeuwarden naar Rømø gaan zij in de frequentieband van 24 — 168 kHz, in de tegengestelde richting in de band van 208 — 352 kHz. De modulaties van de beide zeekabels zijn verschillend van elkaar, in verband met de doorvoering der groepen van Rømø naar Kolding over dezelfde coaxiale

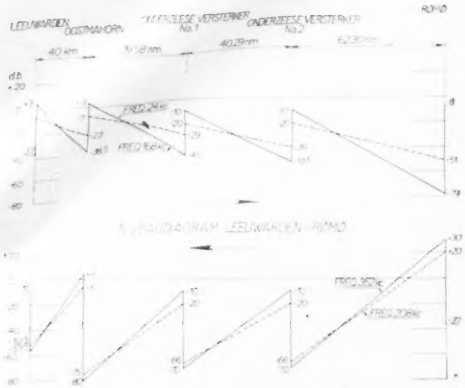


Fig. 5. Niveaudiagram van de zeekabels tussen Nederland en Denemarken.

buis. Bij de zeekabel no. 1 geschiedt dit in de tweede supergroep (408 — 552 kHz) en bij no. 2 in de vierde supergroep (908 — 1052 kHz), zodat de tussentrap van de 4e supergroep ook in Leeuwarden wordt teruggevonden.

Te Leeuwarden worden de zeekabelsystemen ieder opgebouwd uit 3 basisgroepen (60—108 kHz), die via de groepenverdeler lopen. Aan de landzijde is de groepenverdeler verbonden met de normale groepsapparatuur, die de groepen op de gewenste wijze opbouwt tot 24- of 48- kanalensystemen, die over het binnenlandse draaggolfkabelnet naar iedere grote plaats in Nederland kunnen worden geleid.

De *voeding* van de onderzeese versterkers geschiedt over de zeekabel, van beide kustversterkerstations uit. In Oostmahorn is een accubatterij opgesteld, die de helft van de benodigde spanning levert, terwijl de andere helft te Romo wordt verschaft door een gelijkrichter, die de stroom door de kabel automatisch op een zeer constante waarde houdt.

De onderzeese versterkers kunnen vanuit Leeuwarden worden gecontroleerd door een frequentie van 172 kHz (voor de eerste versterker) of 176 kHz (voor de tweede versterker) in de kabel te zenden. Parallel aan de uitgang van de versterker bevindt zich een scherp filter, dat alleen de betreffende frequentie doorlaat naar een niet-lineair element. Hierin wordt de 2e harmonische van deze frequentie gevormd (dus 354 resp. 362 kHz), die de versterker in de tegengestelde richting doorloopt en naar Leeuwarden wordt teruggezonden, alwaar zij kan worden gemeten en aldus de versterking van de onderzeese versterker kan worden bepaald.

6. Het Europese kabelnet

In een der Commissies van het C.C.I.F. werd een net van draaggolfkabels (zowel coaxiale als paarkabels) geprojecteerd voor West-Europa. In het internationale telefoonverkeer zijn draaggolfkabels te verkiezen om de volgende redenen:

1. goedkoper dan laag-frequent (grote afstanden),
2. betere kwaliteit (kleinere looptijd dan pupinkabels),
3. groter aantal circuits.

In ons land is voor binnenlands verkeer een uitgebreid net van draaggolfkabels aanwezig (24 paren, 48 kanalen per paar). De aansluiting aan het internationale net geschiedt in de versterkerstations:

Domburg voor Engeland (zeekabels).
Leeuwarden voor Skandinavië (zeekabels via Oostmahorn)
Roosendaal voor België en Frankrijk
Venlo voor West-Duitsland.

Er bestaan momenteel de volgende kabels:

3 Engelse zeekabels (resp. 60, 60 en 84 circuits), 2 Deense zeekabels (resp. 36 en 36 circuits) en de dubbelkabel Roosendaal-Antwerpen-Brussel (24 paren, 12 kanalen per paar), terwijl een dubbelkabel Venlo-Düsseldorf (24 paren, 48/60 kanalen per paar) in aanleg is.

Zoals fig. 7 toont, is verbinding van Engeland met Skandinavië, België met Skandinavië en Engeland met Duitsland via ons land mogelijk geheel over draaggolfkabels.

Thans bestaan o.a. 12-kanalengroepen van Londen naar Rotterdam en Amsterdam, van Londen naar Venlo (voor Duitsland), van Antwerpen naar Rotterdam, 's-Gravenhage en Amsterdam.

Binnenkort zullen groepen in dienst worden gesteld van Rotterdam naar Kopenhagen en ook van Londen naar Kopenhagen, later waarschijnlijk ook van Londen naar Stockholm. Dit zijn voor Europese begrippen reeds lange verbindingen. Door deze verbindingen over draaggolf, kabels te voeren, zal de kwaliteit aanmerkelijk worden verbeterd.

Muziekkanalen over draaggolfkabels zullen worden gemaakt van Rotterdam naar Londen en naar Kopenhagen.

Een 18-voudig *telegraafsysteem* tussen Rotterdam en Londen is reeds in dienst, een dergelijk systeem tussen Rotterdam en Kopenhagen is in voorbereiding.

Dit alles is mogelijk door toepassing van draaggolfcircuits, ook over de zeekabels.

Het *aantal circuits* tussen de diverse landen dient gelijke tred te houden met de uitbreiding van het verkeer tussen die landen. Vooral in de na-oorlogse jaren is het aantal circuits tussen Nederland en de omliggende landen enorm gestegen. B.v. met Engeland:

in 1945: 2 kabels tezamen met 30 verbindingen;
in 1947: 3 kabels tezamen met 30 + 84 = 114 verbindingen;
in 1951: 3 kabels tezamen met 60 + 84 = 144 verbindingen;
binnenkort 3 kabels tezamen met 60 + 60 + 84 = 204 verbindingen.

Een flexibele methode om het aantal verbindingen uit te breiden is gevormd door middel van de onderzeese versterkers. Bijv. de zeekabels naar Denemarken:

in 1951: 2 kabels elk met 36 verbindingen (2 versterkers per kabel), later uit te breiden tot ca 60 verbindingen (3 versterkers per kabel) of ca 120 verbindingen (5 versterkers per kabel).

7. Transatlantische telefoonkabels

De toepassing van onderzeese versterkers op zeekabels heeft de reikwijdte van telefoonzeekabels ontzaglijk vergroot. Immers *zonder* onderzeese versterkers leiden grote afstanden tot zeer grote diameters, dus tot onpractische oplossingen. *Met* onderzeese versterkers is reeds thans een *transatlantische* zeekabel met enige telefooncircuits mogelijk [8], doch vermoedelijk zal de legging van een transatlantisch systeem pas economisch verantwoord zijn bij enige tientallen telefooncircuits, waarvoor een groot aantal onderzeese versterkers nodig is, waarvan de voeding momenteel nog niet te verwezenlijken is. Het lijdt evenwel geen twijfel, dat de realisering van een transatlantische telefoonkabel in de nabije toekomst zal geschieden, gezien de grote behoefte aan goede telefoneer-mogelijkheden over de Atlantische Oceaan.

De afstand tussen Ierland en New-Foundland via de Azoren is ongeveer 1800 n.m., het grootste te overbruggen zee-traject is 1350 n.m. In 1928 werd een kabel met paragutta-isolatie ontworpen, die bij 3000 Hz een demping van 165 dB zou bezitten, zodat men hoopte, met deze kabel één dragelijk telefooncircuit over de Atlantische Oceaan te kunnen vormen. De zelfinductie van de kabel zou worden vergroot door middel van een nieuwe legering, „perminvar" genaamd. In 1930 werd een proefkabel van deze constructie met een lengte van 20 n.m. op 5000 m diepte in de Golf van Biscaje gelegd, waarbij last werd ondervonden van microfonisch effect van het perminvar tengevolge van de ligging van de kabel op de rotsbodem. Daar inmiddels de radiocommunicatie was verbeterd, werd van de legging van de transatlantische kabel, die 15 millioen dollar zou moeten kosten, afgezien.

De *radio* maakt over de Atlantische Oceaan gebruik van twee frequentiebanden: de „lange golf" (tot 100 kHz), die voor *telegrafie* intens is gebruikt van 1900—1920, de „korte golf"

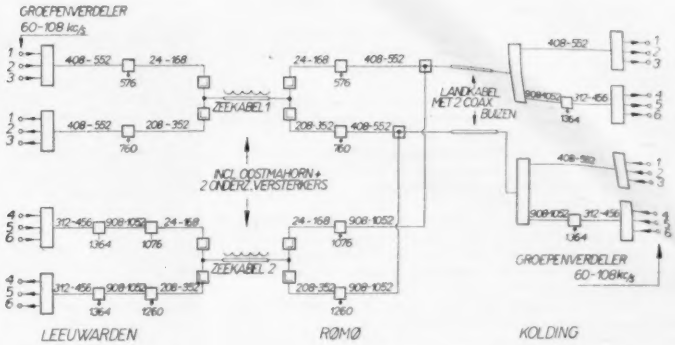


Fig. 6. Blokschema van de zeekabels tussen Nederland en Denemarken.

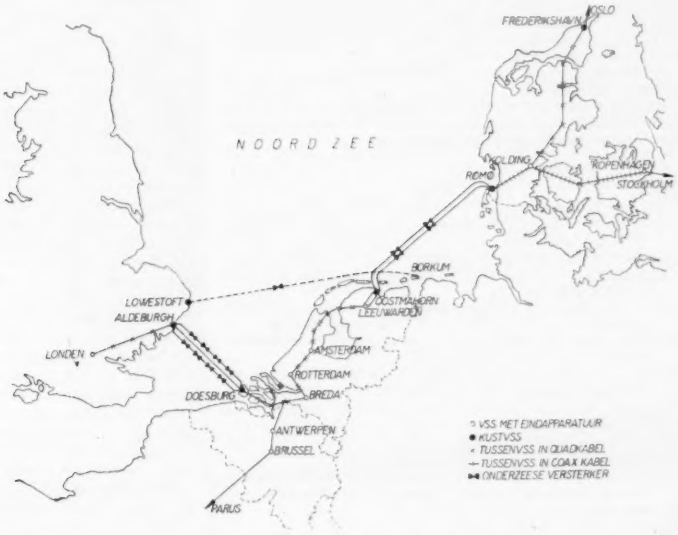


Fig. 7. Coaxiale telefoonkabels door de Noordzee.

(3—30 MHz), die met minder energie werkt en daardoor goedkoper is in de exploitatie.

In 1915 werd de radio*telefonie* over de oceanen mogelijk over de lange golf. Als bezwaren werden ondervonden de *ruis* tengevolge van de atmosferische storingen en de *fading*, die optrad tijdens zonsop- en zonsondergang. Verbetering werd verkregen door de zendenergie te vergroten, door het gebruik van gerichte antennes en door het toepassen van het enkelzijbandsysteem.

In 1927 werd het radio-telefoonverkeer geopend tussen Engeland en de Verenigde Staten op een golflengte van 5000 m (60 kHz). In het volgende jaar werd ook de dienst geopend over de kortegolf, eerst met één circuit, later uitgebreid tot meerdere kortegolfcircuits.

De *voordelen* van de kortegolf ten opzichte van de lange golf zijn:

a. minder demping
b. minder ruis
c. meer frequenties beschikbaar
d. 50% goedkoper.

Hiertegenover staan de volgende *nadelen*:

a. onderbrekingen tijdens de zonnevlekken-maxima
b. „selective fading"
c. „round the world-echo".

Ook bij de kortegolf wordt verbetering verkregen door het gebruik van enkelzijband en door het toepassen van gerichte antennes, alsmede van *musa* (multiple unit steerable antenna).

Bij het uitvallen van de kortegolf beschikt men over te weinig langegolf-verbindingen, om het transatlantische radiotelefoonverkeer gaande te kunnen houden.

Nu de zeekabel-versterkertechniek is ontstaan, is het oude probleem van de transatlantische telefoonkabel weer op de voorgrond getreden, [9]. Zulk een kabel, doch met onderzeese versterker, komt nu in het bereik der mogelijkheden.

Weliswaar zal de transatlantische kabel door zijn grote lengte zeer kostbaar zijn, doch wanneer het gelukt om met behulp van onderzeese versterkers een voldoende aantal circuits over de kabel te voeren, dan is een economische oplossing zeer goed denkbaar.

Beraadslaging

Ir SCHEFFER vraagt hoe de voeding van de gloeistroom der versterkerbuizen plaats vindt.

Ir MULDERS antwoordt, dat de binnengeleiders van de wal af met gelijkstroom worden gevoed. In serie met deze geleiders bevindt zich in de versterker een weerstand, waarover een spanning van circa 200 V komt te staan, welke de anodespanning voor de buizen levert; op een aftakking van deze weerstand zijn de gloeidraden van de buizen in serie aangesloten.

Ir KUYPER vraagt of voor deze onderzeeversterkers speciale buizen werden ontwikkeld.

Ir MULDERS deelt mede, dat tot nog toe normale radiobuizen zijn gebruikt. Zij worden echter vooraf geselecteerd door een speciale test en een levensduurproef.

Een der aanwezigen vraagt:

1. Of het ophalen van de kabel Walcheren-Engeland en later het inbouwen van versterkers niet op grote moeilijkheden is gestuit.

2. Of men van de wal kan meten en bijregelen.

3. Of geen speciale buizen met grotere afstanden tussen de electroden voor dit doel ontwikkeld zijn.

Ir MULDERS antwoordt:

1. Het ophalen van de kabel betekent een mechanische manipulatie: de Noordzee heeft een vrijwel vlakke bodem en is tussen de 30 en 50 meter diep. Voor de Oceaan moeten de kabels bij het leggen grotere krachten opnemen en een sterkere bewapening worden toegepast.

2. Bijregelen van de wal is niet mogelijk en ook niet nodig. De frequentiebanden kunnen natuurlijk wel vanaf de wal gecorrigeerd worden. Er is weinig noodzaak om verder iets bij te regelen; de temperatuurverschillen in de versterker zijn zeer gering en de versterkers zijn sterk tegengekoppeld, zodat door verouderingsverschijnselen de versterking weinig afneemt.

3. Voor flexibele versterkers voor diepzeegebruik werden in de V.S. inderdaad hogere eisen aan de mechanische constructie van de buis gesteld.

Ir HAZEU vraagt hoe men de reserve versterker van de wal kan inschakelen.

Ir MULDERS antwoordt, dat men de gloeistroom van één zijde van de wal voedt. Van de wal aan de andere zijde kan men dan schakelmanipulaties commanderen.

Literatuur

[1] „The Telcon Story 1850—1950".

[2] O. E. BUCKLEY: „The future of transoceanic telephony" (B.S.T.J. Juli 1942).

[3] BAST, GOEDHART en SCHOUTEN: „Een draaggolftelefoniesysteem voor 48 kanalen". (*Philips Techn. Tijdschrift* 1947 nr 6 en 1948 no. 12).

[4] R. J. HALSEY: „The application of carrier systems to submarine cables" (*P.O.E.E.J.* 1942/43 nos 3 en 4).

[5] F. F. ROBERTS: „Pulse techniques in coaxial cable testing" (*P.O.E.E.J.* 1948/49 no. 1).

[6] E. F. PETRITSCH: „De zeekabel-telefoonverbinding Nederland-Engeland" (*De Ingenieur* 28 Februari 1925).

[7] R. J. HALSEY: „Modern submarine-cable telephony and the use of submerged repeaters" (*J.I.E.E.* 91 Part III).

[8] Sir STANLEY ANGWIN: „The future of telephony" (*J.I.E.E.* 91 Part I).

[9] O. E. BUCKLEY: „Possible and probable future developments in communication" (*Journal of the Franklin Institute* Jan. 1951).

BOEKENNIEUWS

A. W. LADNER and C. R. STONER. **Short wave wireless communication**. Fifth Edition. Chapman and Hall, Ltd London. Prijs 50/net.

Dit boek is geen nieuwe verschijning in de Radio literatuur. De eerste druk verscheen in 1932. Deze bespreking is gewijd aan de in 1949 verschenen derde druk.

Het aantal handboeken over de Radiotechniek is groot en het is geenszins gemakkelijk om over dergelijke handboeken een goed oordeel te geven.

De Radiotechniek is veel te uitgebreid, dan dat het mogelijk zou zijn om in een algemeen handboek van een goede 700 pagina's diep op technische details in te gaan. Dit dient te worden overgelaten aan de meer gespecialiseerde literatuur. Het doel van een handboek als dit, dient derhalve te zijn het geven van een algemene inleiding, een min of meer globale kennismaking met een aantal algemene gezichtspunten, welke voor het onderwerp kenmerkend zijn. Van dit boek kan worden gezegd dat de schrijvers in deze opzet behoorlijk goed zijn geslaagd.

Het begint met een inleiding, waarin o.a. het transport van electrische energie, met als doel de overbrenging van berichten, wordt gesteld tegenover het transport van energie, met als doel deze energie zelf, het z.g. sterkstroomprobleem.

Vervolgens wordt gesproken over Fourier-analyse, hoogfrequente draaggolven en de modulatie daarvan met signalen, in amplitude, phase en frequentie.

Een viertal hoofdstukken is dan gewijd aan de propagatie van electromagnetische golven door de ruimte, de ionosfeer, langs hoogfrequent transmissieleidingen en door golfpijpen.

Twee hoofdstukken over antennen en richtantennen besluiten de eerste helft van dit boek.

Al deze materie is kort, doch op een aan het gestelde doel beantwoordende wijze behandeld.

Het maakt een plezierige indruk, dat in een Engels boek wordt erkend dat Nederland bij de ontwikkeling van gerichte antennesystemen eveneens een niet onbelangrijke rol heeft gespeeld. Het gaat hier om het systeem, dat in de techniek onder de (helaas) Duitse naam „Tannenbaum" systeem bekend is en dat in Engeland, met name bij de BBC, zeer veelvuldig en met succes wordt toegepast.

De vermelding van het feit, dat het bedoelde systeem, dat van alle soortgelijke systemen, inclusief de Engelse, verreweg het beste voldoet en deze dan ook alle heeft overleefd, een Nederlandse vinding is van wijlen prof. dr KOOMANS van de Nederlandse PTT-dienst, was blijkbaar iets te veel gevergd.

De tweede helft van het boek begint met een viertal hoofdstukken, gewijd aan beschouwingen over de hoogfrequente zenderversterker, oscillatoren en modulatiesystemen. Ook hier kan weer worden gezegd dat de stof op zeer bruikbare wijze wordt behandeld, ofschoon met name van Hoofdstuk X, Power Amplifiers, kan worden opgemerkt, dat de gevolgde methode niet meer modern is en hier en daar doet denken aan de reiziger die van Amsterdam naar den Haag via Leeuwarden reisde. Vervolgens komen twee hoofdstukken over radio ontvangst, waarvan het eerste de algemene principes en het tweede „Typical Receivers" geeft. De hoofdstukken XVI en XVII handelen resp. over verschillende systemen van radiotelefonie, inclusief het enkelzijbandsysteem met een en meer kanalen en verschillende systemen van radiotelegrafie waar onder ook de moderne Teleprintersystemen.

Tenslotte volgt het laatste hoofdstuk „Some Typical Transmitters and a Transmitter Receiver".

Nogmaals moge worden opgemerkt, dat het boek een goede introductie geeft in de behandelde onderwerpen en als zodanig dus geheel aan het gestelde doel beantwoordt.

Belangrijk is, dat achter elk hoofdstuk een lijst volgt van speciaalliteratuur.

De uitvoering van het boek is voortreffelijk.

Ir M. C. ENNEN.

Inhoud ELECTROTECHNIEK 1: Telefoon-zeekabels met onderzeese versterkers, door ir H. MULDERS. — Boekennieuws: A. W. LADNER and C. R. STONER, Short wave wireless communication, door ir M. C. ENNEN.

Hulp bij overbelaste bedrijfs-netten

Dikwijls is overbelasting van verdeelnetten het gevolg van een slechte cos φ
Uw aansluitwaarde wordt gemakkelijk en sterk verruimd door middel van Philips condensatoren.
Sinds 25 jaar worden deze condensatoren in de sterkstroomtechniek gebruikt.
Hun bedrijfszekerheid is groter dan die van roterende machines en de werking is practisch verliesloos.
Wij verstrekken gaarne volledige inlichtingen en kunnen op korte termijn leveren.

PHILIPS

cos φ condensatoren

N.V. PHILIPS' VERKOOP-MAATSCHAPPIJ

VOOR NEDERLAND

EINDHOVEN

KÜHNLE KOPP & KAUSCH FRANKENTHAL (Pfalz.)

VENTILATOREN - **AXIAAL** met verliesvrije regeling
RADIAAL tot zeer groot vermogen

met hoog rendement

Vert.: ERIKSSON - Hoogewal 2 - Den Haag

I. B. I. V., N.V.
INGENIEURS-BUREAU INGENEGEREN-VRIJBURG, N.V.
Telegram-adres: IBIV
Hoofdkantoor: Bandung, 51 Djalan Dago, Tel. N.61 en Z.689.
Technisch Handelsbureau: Vertegenwoordigers van Fabrikanten van Machines, Gereedschappen en Instrumenten voor Industrie, Mijnbouw, Cultures, Luchtvaart, Waterstaat, Spoorwegen, Electrotechniek, Laboratoria, enz. met **Inkoopkantoor te Amsterdam:** N.V. Nederlands Ingenieurs-Bureau Ingenegeren-Vrijburg, N.I.B.I.V., Herengracht 545—549, tel. 33664.
Adviesbureau voor Bouw-, Stedenbouw- en Waterbouwkunde.

De Staatsmijnen in Limburg

zoeken voor de **Gasafstandsvoorziening**

EEN INGENIEUR

In aanmerking komen ingenieurs van verschillende studierichtingen, die belangstelling hebben voor hogedruk-gastransport, aanleg en onderhoud van hogedruk-netten, bijbehorende installaties en meetinrichtingen en voor industriële gastoepassingen.

Enige jaren ervaring strekt tot aanbeveling.

Eigenhandig geschreven sollicitatie met foto en opgave van levensloop en referenties te richten aan:

STAATSMIJNEN IN LIMBURG

Afdeling Personeel, Heerlen.

WERKTUIGKUNDIG INGENIEUR (T.H. Delft),
30 jaar, met 6 jaar algemene practijkervaring in de olie-industrie in binnen- en buitenland, wenst van werkkring te veranderen. Zoekt leidende functie, waarbij eigen initiatief en doorzettingsvermogen benodigd zijn, in binnen- of buitenland.
Brieven onder nummer 922 aan de Uitgever van dit blad.

ELECTRICITEITMAATSCHAPPIJ ANIEM, N.V.

vraagt voor uitzending naar Java:

Werktuigkundig Ingenieur (dipl. T. H.)

voor de leiding van haar afdeling belast met het projecteren en uitvoeren van diesel-centrales en het centrale toezicht op de exploitatie van centrales en werkplaatsen. Ervaring op het gebied van dieselmotoren is vereist. Uitzending desgewenst volgens kort-verband regeling (3-jarig contract). Voor volledig gekwalificeerde kracht aantrekkelijke werkkring en gunstige voorwaarden.

Soll. met uitvoerige inlichtingen en pasfoto, te richten aan de Directie der Maatschappij, Keizersgracht 369, Amsterdam.

N.V. VLOEISTOFMEETAPPARATENFABRIEK
MAASSTRAAT 20 a — DORDRECHT

vraagt een

BEDRIJFSLEIDER

Geboden wordt: Een functie in de topleiding, rechtstreeks onder de directie, welke een grote zelfstandigheid biedt.

Indien woningruil niet mogelijk, is een industriewoning in eerste helft 1952 beschikbaar.

Vereist wordt: T.H., M.T.S. of gelijkwaardige opleiding.
Belangstelling voor fijn mechanisch werk.
Goed organisatorisch inzicht.
Leeftijd minstens 30 jaar.

Gegadigden dienen uitsluitend eigenhandig geschreven sollicitaties, met pasfoto, te richten aan de Directie.

NEDERLANDS OCTROOI
No. 53.891
„Werkwijze ter bereiding van secundaire alcoholen uit alkenen".
Standard Alcohol Company, te New York, Ver. St. v. Am.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 62.655
„Werkwijze voor de bereiding van een katalysator voor het alkyleren van iso-alkanen met alkenen".
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 41.162
„Werkwijze ter bereiding van niet-kloppende motorbrandstoffen".
Standard Oil Development Company, te Linden, N.J., Ver. St. v. Am.
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

NEDERLANDS OCTROOI
No. 58.979
„Werkwijze ter bereiding van vaste, gezuiverde alkylsulfonaten".
Severočeské tukové závody / dříve Jiří Schicht/, n.p. te Usti nad Labem, Tsjecho-Slowakije,
Gegadigden wordt tegen nader overeen te komen voorwaarden de uitoefening aangeboden van de aan bovengenoemd octrooi verbonden rechten. Aanvragen te richten tot de gemachtigden:
VEREENIGDE OCTROOIBUREAUX
Bezuidenhout 29 **'s-Gravenhage**

RPL

Gevraagd

voor een onzer relaties te Amsterdam:

INGENIEUR

(W., Na. of E.)

Geboden: leidinggevende functie.

Vereist: kennis van Electronica; behoorlijke kennis der moderne talen.

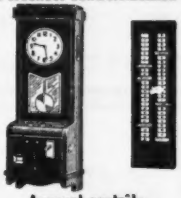
Gewenst: enige commerciële ervaring.

Eigenhandig geschreven sollicitatiebrieven met uitvoerige inlichtingen omtrent leeftijd, opleiding, ervaring en opgave van vorige werkkring(en), vergezeld van recente foto, te richten aan:

ROTTERDAMS PSYCHOTECHNISCH LABORATORIUM
ROTTERDAM - NOORDSINGEL 11

Nachtwakers-controleklokken
uit voorraad leverbaar

Personeel-controleklokken

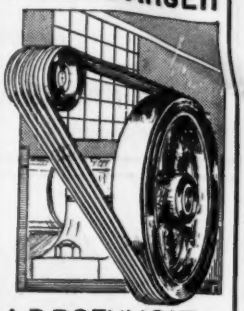


Accoord-controle

Stampelafdruk en natuurlijke grootte:
28 VII 20^{25}
Prijs f 350.

J. Klaver TEL. 3955 **Hengelo**

V SNAAR-AANDRIJVINGEN



A.D. BOEKHOLT N.V.
— GRONINGEN —
AMSTERDAM — ROTTERDAM

„HEEMSTEE" PATENTLAGERBRONS

in afmetingen
van 30 x 15 m.m.
tot 300 x 280 m.m.
ook in aluminium-uitvoering

CENTRIFUGAAL GEGOTEN, GEWALST EN GEHARD

Tel. 39729 - 38285
K 2500

Gepatenteerd in alle werelddelen

Vraagt prijs en inlichtingen bij ons of bij onze wederverkopers in vele steden, alwaar ons brons uit voorraad verkrijgbaar is.

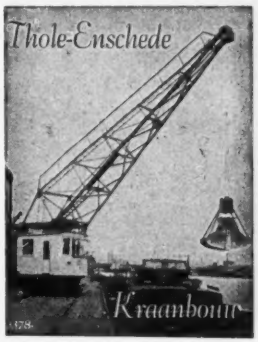
N.V. NEDERLANDSE METAALGIETERIJEN; HEEMSTEDE

BOILER SCALER

Survey - Degassing - Boiler cleaning - Cementing - Cleaning from rust - Painting etc.

Office:
CLEMENSSTRAAT 52 — ROTTERDAM-ZUID
TELEPHONE 71521—67227

Modern Furnished Business • Specialized Staff
First-class References.



NEDERLAND-WATERLAND

door

IR H. A. M. C. DIBBITS

Dit fraai uitgevoerde boek is zowel interessant voor de leek als van belang voor studerenden en specialisten op het gebied van de Waterstaat.

PRIJS *f* 15.75 GEB.

Verkrijgbaar bij Uw Boekhandelaar

Uitgave van N.V. A. Oosthoek's Uitg. Mij., Utrecht.

- **Constructie-werken**
- **Ketelmakerij**
- **Aanleg van pijpleidingen**

Reparatie- en lasbedrijf

J. van der Maat & Co. - Delft

Surinamestraat 17 - Tel. 2920, na 5.30 uur 3454

TRANSFORMATOREN

voor ieder bedrijf, voor ieder doel. Ontsteek transf. voor oliestook-installaties. Ook reparatie aan alle merken onder garantie.

Lage prijs. — Vlotte levering.

A.W.G. TRANSFORMATOREN

TELEFOON 408 — VALKENSWAARD

SOLID BOUW N.V.

Reehorsterweg 27 Ede (Geld.)
Telefoon 8150 (K 8380)
Leverancier van Rijk en Gemeenten

Houtbeton:
„SOLID" Cassette-, Kanaal- en Kanaal-Cassetteplaten voor daken, vloeren en wanden.

Trilbeton:
Ramen, raam- en deurdorpels, spanten, lateien, glastegeltramen, traptreden, enz. enz.

Sierbeton:
„SOLID"-sierbeton met diverse deklagen.

MAATSCHAPPIJ VOOR HET VERVAARDIGEN EN MONTEREN VAN BOUWELEMENTEN

DUPER WATERREINIGING N.V.
Herengracht 120 Telefoon 36468 Amsterdam-C.

METALEN
TRANSPORTBANDEN

voor:
transport
sorteren
drogen
koelen
bakken
gloeien enz.

40 JAAR

N.V. METAALGAAS „TWENTE"
HENGELO (O.) - TELEFOON 3232

VEREN

Techn. veren voor:
- MOTORRIJWIELEN
- RIJWIELEN
- MACHINEFABRIEKEN
- SCHEEPSWERVEN
- LANDBOUWWERKTUIGEN
- ELECTROTECHNIEK ENZ.

VERENFABRIEK ATLAS N.V.
AMSTERDAMSESTRAATWEG 31 — MAARSSEN (U.)
TEL. K 3408—383

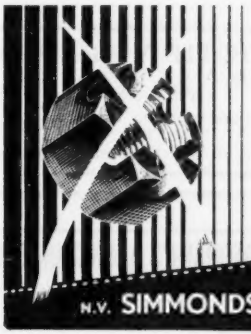
N.V. Scheepswerven „PIET HEIN"
v.h. Firma W. SCHRAM & ZONEN
Werven BOLNES en PAPENDRECHT

Reparatie- en nieuwbouw van alle soorten rivier-kustschepen en baggermateriaal

Dwarshellingen 115 en 120 M. lang, voor diepgaande vaartuigen — Overdekt Droogdok 115 x 32 Meter.

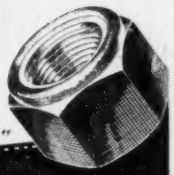
Inbouw en revisie van motoren

Telef.: ROTTERDAM 71354 en 77355.
DORDRECHT K 1850—3774 — RIDDERKERK K 1896—302



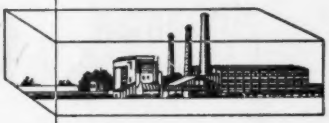
SIMMONDS
zelfborgende moeren

THANS NEDERLANDS FABRIKAAT
"Ze lopen nooit los"



verkoopkantoor blijft:
C.V. P. L. W. de RIDDER & CO
Nw. adres: Vliegtuigstr. 10-12-14 A'dam. Tel. 86184-122361

N.V. SIMMONDS MAATSCHAPPIJ

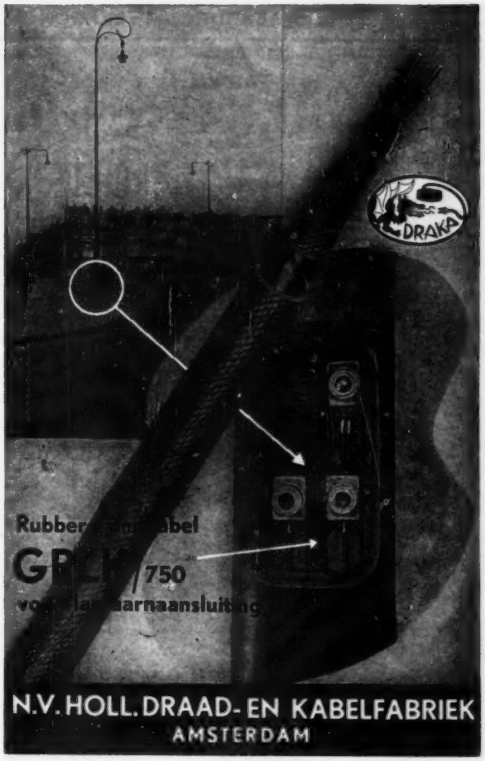


vuurvast

Silica-Sillimaniet
Hoogvuurvaste Chamotte

Langere levensduur door zorgvuldige selectie van grondstoffen, voortdurende research, veelzijdige en gedegen ervaring.

CHAMOTTE UNIE
Geldermalsen



N.V. HOLL. DRAAD- EN KABELFABRIEK
AMSTERDAM

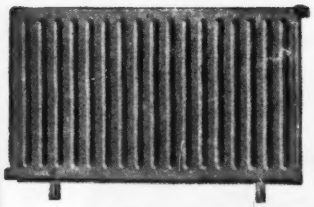
„JOHNSON"
OLIEBRANDERS
VOOR CENTRALE VERWARMING EN INDUSTRIE
IMPORTEURS SINDS 1930
HERINGA & WUTHRICH
HAARLEM

METAALINDUSTRIE A. VAN PUTTEN & ZN.
LIJNBAAN 43 B - DORDRECHT TELEFOON 5953

Speciale Fabriek voor:

- Snijstempels
- Zet- en Buigstempels
- Hoogslijtvaste onderdelen voor de Betonindustrie
- Rechte- en Profielschaarmessen

SPECIAAL INGERICHT VOOR HET HARDEN EN CEMENTEREN



„DURA"
Staalplaatradiatoren Paneel- en Ledenmodel
Fabrikante:
M. DUINTJER & ZN. N.V.
WILDERVANK

CONSTRUCTIE WERKPLAATS
fa. A. & J. PUPER
Gasiaan 218 Tel. 392050 Den Haag
heeft nog capaciteit vrij voor:
licht PLAAT- CONSTRUCTIE- STAMP- en MONTAGE-WERK, in massa en serie.
Vraagt vrijblijvend offerte of bezoek.

„FERROCAL"
kokers, kanalen,
kappen voor ventilatie,
verwarming, afzuiging enz.
DOESBURG - TELEFOON 305

N.V. GEBRS. GOEDHART'S AANNEMINGSBEDRIJF
Waalsdorperweg 125 — 's-Gravenhage
Telefoon 775223
Telegrammen: Deepening, Haag.
BAGGER EN GRONDWERKEN

BODDAERT & Co.

IJZERGIETERIJ
MIDDELBURG
TEL. K 1180—2895.
POSTBUS 60

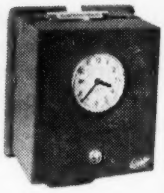
elk aantal
Vormmachine-gietwerk
elk gewicht

MODELMAKERIJ

van 20 kg.
Handvorm-Gietstukken
tot 20 ton.

zij komen

en gaan



Dit komen en gaan wordt nauwkeurig geregistreerd met de ERICSSON Tijdstempelklokken.

Dit feilloos werkende systeem betekent tevens een belangrijke besparing door de vereenvoudiging van Uw administratie.

Ericsson

ERICSSON TELEFOON-MIJ N.V.
Hoofdkantoor en fabriek: Rijen (N.Br.)
Verkoopkantoor: Gevers Deijnootplein 30 's-Gravenhage

SWARTTOUW
SCHIEDAM

TANKS · GASHOUDERS
BRUGGEN
PIJPLEIDINGEN
GEBOUWEN
•
STAALCONSTRUCTIES

VERWARMING EN LUCHTBEHANDELING

Cramer

Sedert 1913

ZWARTEWEG 21 DEN HAAG TEL. 184737*

In- en Verkoop
BLOKMETAAL-BLOKLOOD-OUDE METALEN
en Residuen
FA GEBR. PLATTEEL — DEN HAAG

Kantoor: Daguerrestraat 119 ..... Tel. 390154
Reitzstraat 215 ..... Tel. 333638
Vinkensteinstraat 125/127 ..... Tel. 336925
Binckhorstlaan 173 ..... Tel. 772049

NGF

NEDERL. GEREEDSCHAPPEN FABRIEK N.V.
HOOGEVEEN

Alle speciaal- en precisiewerk, als:
SNIJ-, TREK- EN BUIGSTEMPELS, PERS- EN SPUIT-MATRIJZEN, BOOR-, FRAIS- EN KEURMALLEN, ETC.

Soester IJzer- en Metaalgieterij
BECKERINGSTRAAT
TEL. 3292 — SOEST — TEL. 3292

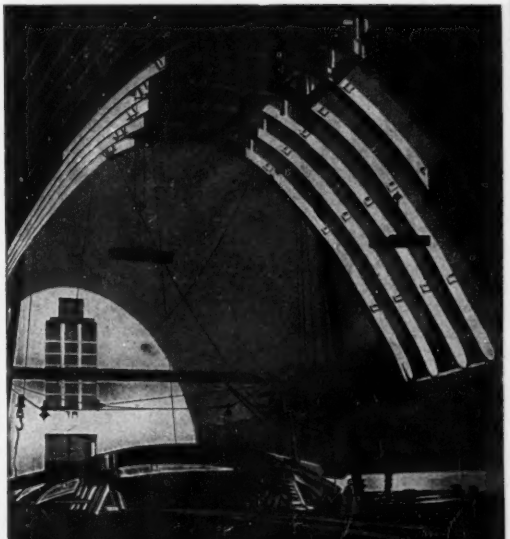
B. F. HANNENBERG
ELECTRO-TECHNISCH BUREAU
voor
Scheeps- Fabrieks- en Kraaninstallaties
reparatie • onderhoud
HAARLEM • OBISTRAAT 79 • TELEF. 20652

Kolb schroeven en precisie-onderdelen

4 Kolb Kwaliteiten
voor hoge belastingsgevallen

Kwaliteit K 18-8	roestvrij en zuurbestendig
Kwaliteit K 18-8-2	in hoge mate zuurbestendig, lasbaar zonder nabehandeling.
Kwaliteit K 500	bestand tegen temperaturen tot 500° C
Kwaliteit K 1200	bestand tegen temperaturen tot 1200° C

KOLB & CO WUPPERTAL-OBERBARMEN
Alleenvertegenwoordiging voor Nederland:
Y. B. JANSEN, EINDHOVEN, MARKT 9, TEL. 5033



De tweede Zoutloods der N.V. Mekog te IJmuiden werd in samenwerking met het Bouwbureau der N.V. Hoogovens berekend en gebouwd door:

VAN HATTUM & BLANKEVOORT
BEVERWIJK HAARLEM
BETONCONSTRUCTIES OP IEDER GEBIED

NECO

REDUCTORMOTOREN

In alle gangbare toerentallen. Grootste vermogen aan de as 2 PK, laagste assnelheid 0,0773 opm.

TECHNISCH BUREAU ELECTRA - W. M. BRANDT

OUDE VARKENMARKT 3 — LEIDEN — TEL. 24352

★ WIKKELARIJ
★ DRAAIERIJ

Levering ACEC en WELCO-motoren.

N.V. ELECTRO INDUSTRIE FEITH

TIVOLILAAN 25 ARNHEM TEL. 20944

SPUITGIETERIJ BLEI

VELSEN TEL. 4215 - BEVERWIJK 3727

Spuitgietwerk in Zink en Aluminium
Legeringen en Messing
Eigen matrijzenmakerij

AANNEMERSBEDRIJF

FIRMA v. d. BRON & VISSER,
BOUW-, GROND- EN BETONWERKEN
DEN HAAG — TELEFOON 181958—720471

H. J. TJADEN & ZONEN C.V. - HAARLEM

TELEFOON K 2500—15376 NA 18 UUR 23083

GRONDBORINGEN
WATERVOORZIENING
BRONBEMALING

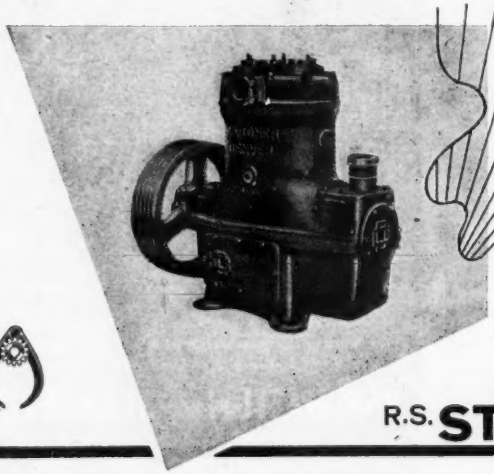
HAW-COMPRESSOREN

vanaf 6 M³—120 M³/ uur

PARALLELWEG S.S. 78 — TEL. 3668 — HENGELO (O.)

GARDNER - DENVER

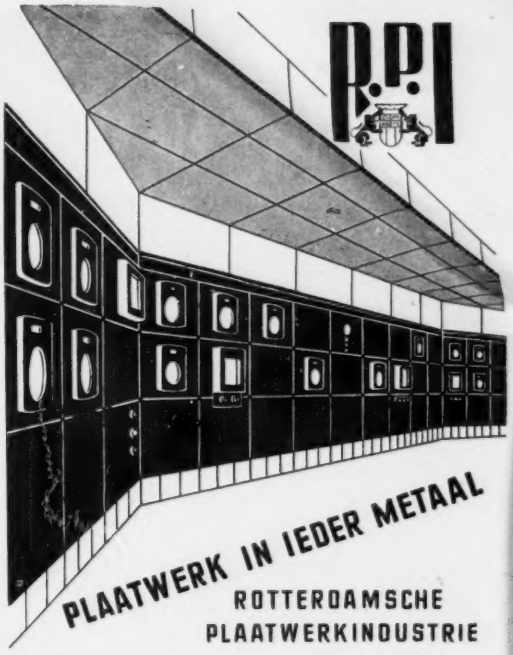
compressoren



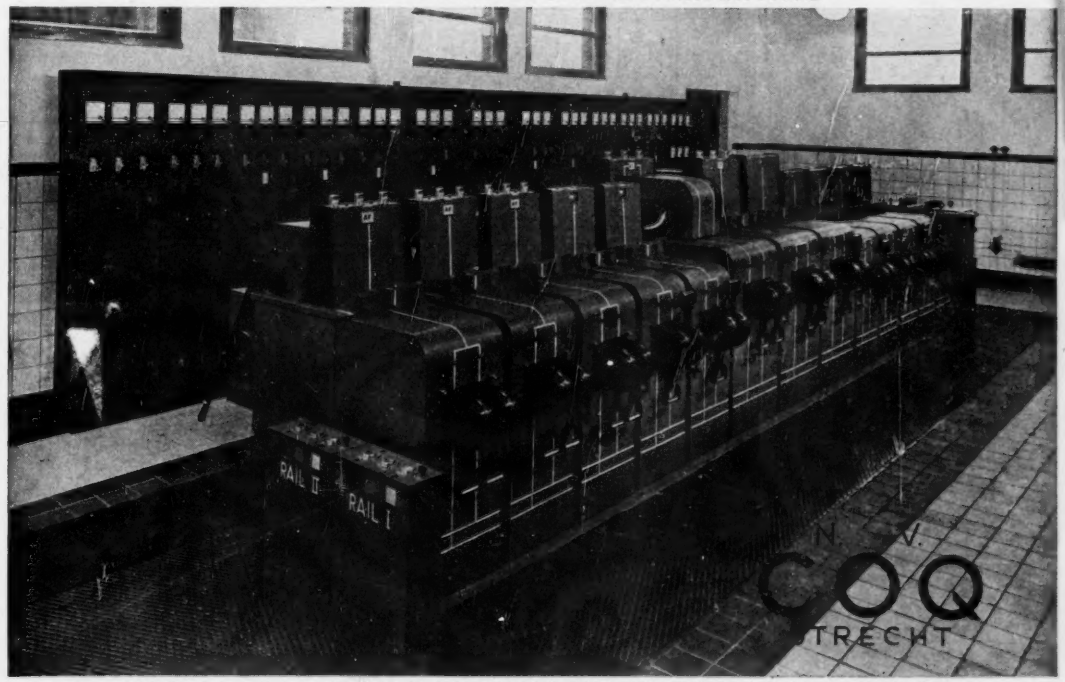
GD verticale, één-trappige, watergekoelde compressoren worden geleverd voorzien van V-snaarschijf. Zuigerverplaatsing tot 6 m³ per min; max. druk 10 atm.

Uit voorraad leverbaar

R.S. **STOKVIS** & ZONEN N.V.



OLIE-ARME VENTIELSCHAKELINRICHTING



Onderstation „Aalsmeer" van het Prov. Electriciteitsbedrijf in Noord-Holland P.E.N. Bloemendaal
Ventielschakelinrichting voor 10 kV dubbel railsysteem 1000 Amp., railkoppelveld 1000 A, 11 voedings- en afgaande velden en dubbel meetveld met spanningstrafo's 10.000/110 V. Alle energieschakelaars met motoraandrijving voor bediening op afstand. Veldbreedte 500 mm

GEBROEDERS PRAKKE N.V.

te EIBERGEN
TEL. 370
(K 5454)

Fabrikanten van:

alle soorten
- lederen drijfriemen
- lederen pakkingen
- naai- en bindriemen
- massief rond lederen snaar

vervaardigd van prima leder uit eigen looierijen.

„Prefereer Prakke's Producten"

PLAATWERKERIJ EN VERZINKERIJ

v/h
P. Bammens & Zoon

fabriceert verzinkt plaatijzeren **EXHAUST VENTILATIEKAPPEN** voor iedere gewenste pijpdiameter. In duizenden stuks worden deze door een steeds groeiend aantal bedrijven toegepast voor het oplossen van ventilatieproblemen.

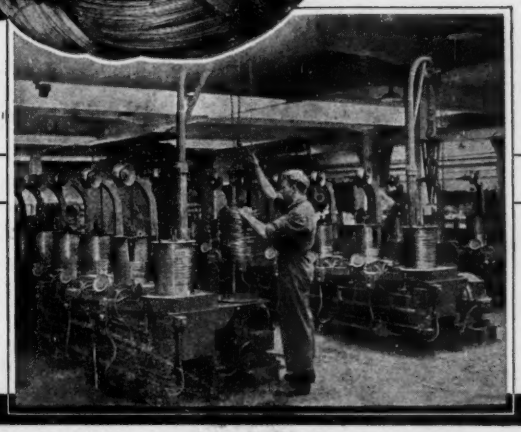
Daarnaast maakt zij verzinkt plaatijzeren goten, afvoerpijpen, jalouzieën, enz. Al deze werken zijn na fabricage in het bad verzinkt en hebben daardoor een zeer lange levensduur.

Bauduin

MAARSSEN . TEL. K 3408-245

Draad

Blank
Gegloeid
Gegalvaniseerd



Bauduin

DEMKA STAAL

NEDERLANDSCHE STAALFABRIEKEN v/h J. M. DE MUINCK KEIZER N.V. UTRECHT